war, unter jener Form zu erscheinen, die wir gegenwärtig als Karstbildung bezeichnen.

Diess ist, glaube ich, der Weg auf dem man zur richtigen Auffassung der anfangs kurz charakterisirten Höhlenwelt des Karstes (siehe Dr. A. Schmidl: „Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas", mit einem Heft Tafeln in Folio. Wien 1854) gelangen kann. Was seit diesem grossartigen Acte der Natur mit dem Karste geschah, muss erst ermittelt werden.

Aus dem Vorangehenden ist es aber bestimmt festgestellt, dass es keinen Karst- oder Höhlenkalk gibt, der einer bestimmten Formation angehörig, vorzüglich so beschaffen wäre, dass nur in ihm die Höhlenbildung vorkommen könnte. Dachsteinkalk, Hierlatzkalk, Plassenkalk, oolithischer Kalk, schwarzer Urgonienkalk, Turonienkalk und auch der Nummulitenkalk, dort wo er in grösserer Masse auftritt, zeigt sowohl die innere als äussere Beschaffenheit des Karstes: die Höhlen und Trichter.

Dass in Folge der Zeit viele dieser Höhlengewölbe durch theilweise Einstürzungen (vergl. W. Haidinger: „Das Schallphänomen des Monte Tomatico bei Feltre", und die Citate: Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, 4. Jahrg., S. 559) gänzlich verschwunden, und an deren Stelle jetzt nur noch die oberirdischen trichterförmigen Kessel und Vertiefungen zurückgeblieben sind, dass die Tagewässer, endlich zu unterirdischen Flüssen gesammelt, vieles zur Erweiterung der Spalten und Verbindungen der Höhlen beigetragen haben, ist nicht zu zweifeln (vergl. Dr. A. Schmidl: „Die Grotten und Höhlen von Adelsberg u. s. w." Seite 191 u. s. f.). Dass aber diese Vorgänge nicht die Grundursachen der Höhlenbildung im Kalke sein können, ist eben so einleuchtend.

Dass die Bohnerze der Wochein und wahrscheinlich auch des übrigen Karstes (vergl. v. Morlot: „Geolog. Verhältnisse von Istrien" in W. Haidinger's „Abhandlungen" Bd. II, Seite 293) von aussen in die schon fertigen Höhlen eingeführt wurden, beweiset das Mitvorkommen der Zähne von *Ursus spelaeus* und anderer Knochen im Gerölle oder Lehme, der die Bohnerze führt (vergl. Dr. Karl Peters Bericht 1855, Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, 7. Jahrg. 1856, Seite 688).

Auf die Weise, wie der Gehalt des Kalkes an kohlensaurem Eisen-Oxydul sowohl zur Bildung des rothen Lehmes, der gewöhnlich in den Karsthöhlen anzutreffen ist, als auch zur grösseren Auflösbarkeit des Kalkes in Wasser beitragen kann, hat W. Zippe aufmerksam gemacht (in Dr. A. Schmidl's „Grotten u. s. w." Seite 214).

Dass der in Rede stehende grossartige Act der Natur nach-eocen und vor-neogen ist, scheint sicher festgestellt zu sein. Dass im Gebiete des Karstes die Lehme, sowohl in den Höhlen, als auch auf der Oberfläche, nur der Diluvial-Zeit angehörige Thierreste geliefert haben, ist jedenfalls sehr auffallend. Aus diesem folgt aber die Frage: Welche Rolle spielte der Karst mit seinen Höhlen während der neogenen Periode? deren Beantwortung wir erwarten.

III. Die neogenen Tertiärbildungen in Unter-Krain.

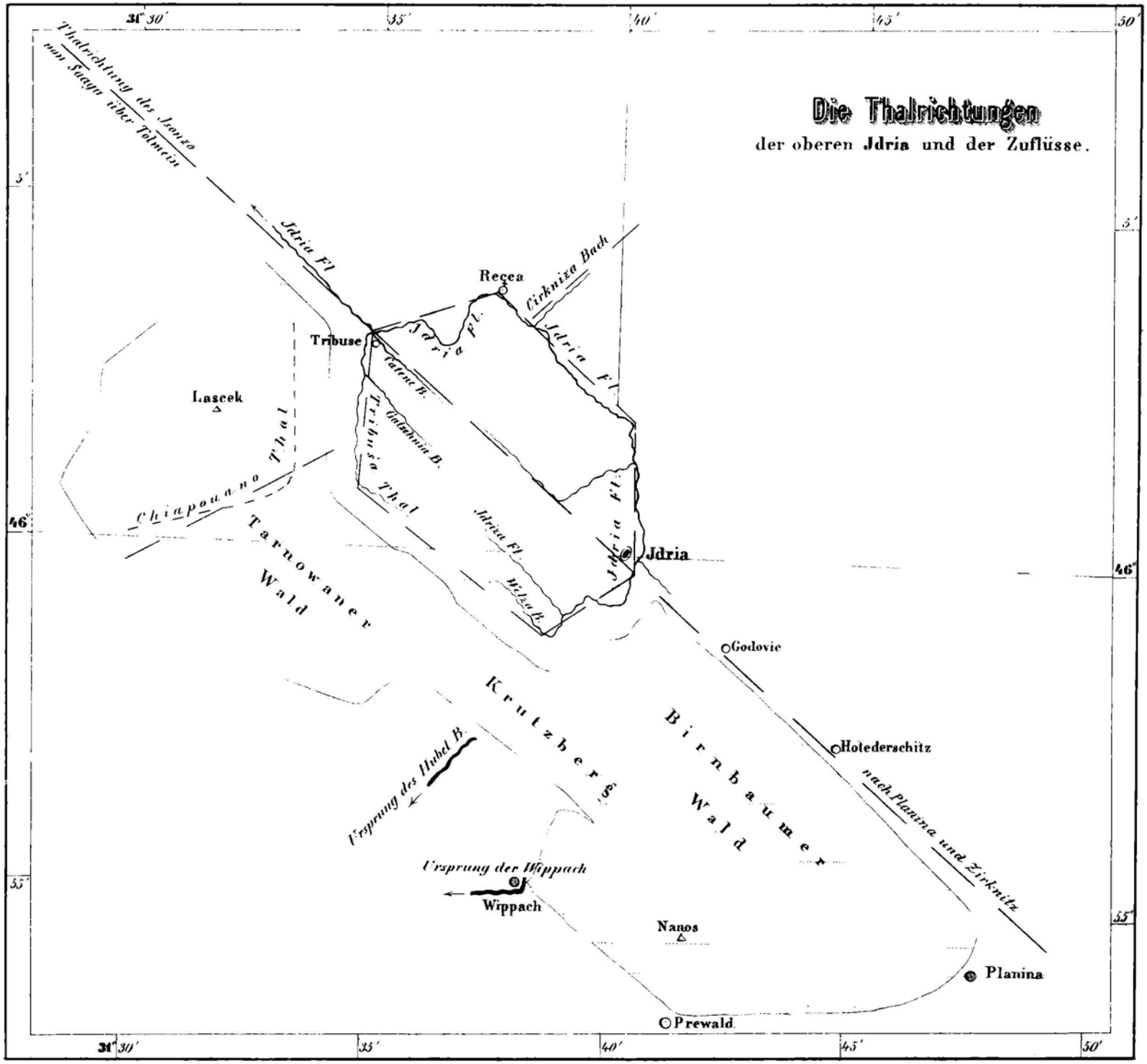
Von Dr. Guido Stache.

In der ersten Hälfte des vorigen Sommers bereiste ich mit Herrn Bergrath Lipold gemeinschaftlich den nördlichen Theil Unter-Krains der Save entlang und hatte theils auf dieser Tour, theils auf mehreren von Neustadtl aus gemachten

Druckfehler-Verzeichniss

zu D. Stur: Das Isonzo-Thal von Flitsch abwärts bis Görz u. s. w. 9. Jahrgang 1858, III. Vierteljahr, Seite 324.

Seite	324	Zeile	4	von unten	statt:	Die südlich von	lies:	Die nördlich von
„	325	„	17	von unten	„	Bacathal	„	Bačathal
„	328	„	3	von oben	„	Zrngebirge	„	Krngebirge
„	328	„	7	von oben	„	Cernjola, denn	„	Černjola. Schon
„	328	„	24	von unten	„	Hrn	„	Krn
„	328	„	23	von unten	„	Wogetin	„	Vogatin
„	328	„	8	von unten	„	Starosella	„	Starasella
„	329	„	4	von oben	„	Matejor	„	Matajur
„	329	„	10	von oben	„	Gegenden	„	Gegenden der Alpen
„	329	„	22	von unten	„	(Barha)	„	(Bazha)
„	330	„	16	von oben	„	Wist	„	West
„	330	„	22	von oben	„	Modra	„	Modrea
„	330	„	24	von oben	„	Salla	„	Sella
„	330	„	17	von unten	„	(Sakis)	„	(Sakris)
„	330	„	13	von unten	„	Hom	„	Hum
„	330	„	2	von unten	„	Hom	„	Hum
„	331	„	2	von oben	„	Gemeinde	„	Gemeinden
„	331	„	21	von oben	„	Matajan	„	Matajur
„	331	„	26	von unten	„	neueren	„	unseren
„	332	„	8	von oben	„	neueren	„	unseren
„	332	„	18	von unten	„	Seitenrand	„	steilen Rand
„	333	„	5	von oben	„	dieser	„	einer
„	333	„	6	von oben	„	wohl	„	nicht
„	334	„	11	von oben	„	Daurha	„	Dauzha
„	334	„	20	von unten	„	sind, sich	„	sind, die sich
„	334	„	5	von unten	„	Podmeus	„	Podmeuz
„	335	„	17	von unten	„	Tumlika	„	Tumlina
„	335	„	15	von unten	„	gar	„	ganz
„	336	„	11	von unten	„	Frain	„	Treun
„	337	„	15	von oben	„	unsere	„	unserer
„	337	„	16	von oben	„	bunte	„	bunten
„	337	„	20	von oben	„	dieser	„	einer
„	338	„	10	von oben	„	jungen	„	jüngeren
„	338	„	11	von oben	„	zertrümmerten	„	abgetrennten
„	341	„	22	von oben	„	des	„	das
„	343	„	4	von oben	„	Lau	„	Sau
„	343	„	15	von oben	„	Grosc	„	Garšc
„	347	„	9	von unten	„	Cameosa	„	Camenza
„	349	„	12 u. 15	von oben	„	Rainschitza	„	Rainschitza
„	349	„	26	von unten	„	Neocomien	„	Senonien
„	349	„	3	von unten	„	spricht nur	„	spricht nicht nur
„	350	„	17	von oben	„	bestehender	„	anstehender
„	351	„	5—6	von oben	„	Podlukie	„	Podlubino
„	352	„	5	von unten	„	Direna	„	Dreženca
„	353	„	16	von unten	„	Trispitra	„	Trispitza
„	353	„	16	von unten	„	Pokraj	„	Podkraj
„	353	„	1	von unten	„	Kanzich	„	Kauzich
„	354	„	4	von oben	„	Trnak	„	Sernak
„	354	„	14	von oben	„	kleinen	„	grauen
„	356	„	16	von oben	„	Zheure	„	Zheuze
„	359	„	11	von oben	„	Einsenkung der	„	Einsenkung des
„	361	„	9	von oben	„	Ladarn	„	Lacharn
„	362	„	9	von unten	„	auf des Höhe der	„	auf der Höhe des
„	363	„	15	von oben	„	Pellana	„	Pollana
„	363	„	9	von unten	„	Basko	„	Bazza



Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt IX Band 3 Heft. 1858. Gegenüber Seite 366.

Excursionen Gelegenheit, viele Puncte der in diesem Terrain auftretenden Tertiär-Ablagerungen kennen zu lernen. Die genauere geologische Begehung des ganzen südlichen Theiles von Unter-Krain, welche mir als Hilfsgeologen der II. Section zufiel, die Beobachtungen in der ersterwähnten Gegend, sowie die Notizen, welche mir Herr Bergrath Lipold über einige kleinere von den von mir berührten Puncten weiter gegen West liegende Tertiärpartien, welche er später bei seinen Aufnahmen allein kennen lernte, mitzutheilen die Güte hatte, setzten mich in Stand, mir einen ziemlich vollständigen Ueberblick über die Verbreitung und den allgemeinen Charakter der neogenen Tertiärbildungen von ganz Unter-Krain zu verschaffen. Wenn dabei einem Einzelnen in der Untersuchung wie in der Erkenntniss dieser Bildungen vieles mangelhaft bleiben musste, so ist diess, nebst meiner Neuheit in Beurtheilung, Auffassung und Untersuchung geologischer Verhältnisse in der Natur, vorzüglich der Kürze der Zeit zuzuschreiben, welche knapp für die Beendigung der Hauptaufgabe langte und wohl gestattete, bestimmte Specialaufgaben ausfindig zu machen, aber nicht ihre Ausführung sogleich zu unternehmen. Besonders erlaubte dieser Grund nicht, das zur Ausführung solcher Aufgaben nöthige Sammeln von Petrefacten in grossem und erfolgreichem Maassstabe zu betreiben.

Ich theile das Beobachtete daher nur einfach mit, in der Hoffnung, dass es, als die erste veröffentlichte Mittheilung über das Vorkommen der neogenen Tertiärbildungen in Unter-Krain [1]), Solchen, die auf deren Untersuchung weiter einzugehen im Sinne haben, einige willkommene Anhaltspuncte gewähren werde und weil ich damit zur Vervollständigung der allgemeinen Kenntniss der, für die Paläontologie so interessanten Tertiärepoche einen kleinen Beitrag liefern kann.

Verbreitung und physicalisch-geographische Verhältnisse.

Die 1000 — 3000 Fuss hohen Bergzüge, welche von der Mündung des Laibachflusses in die Save die Ufer dieses Stromes begleitet haben, verlassen dieselben 1/4 Stunde südlich von Gurkfeld. Von hier an fliesst die Gurk durch ein niedriges schmales Alluvialterrain, welches in, oft kaum 1/4 Stunde weiter Entfernung von einer Diluvialschotter-Terrasse, als einer höheren Uferlinie, umsäumt wird. Eine grosse, etwa 4 Stunden lange und 1 1/2—2 Stunden breite Diluvialebene von 450 — 500 Fuss Höhe über dem Meeresniveau bildet hier zwischen zwei, nördlich und südlich von ihr sich hinziehenden Gebirgsrücken eine tiefe Einsenkung, eine lange schmale, von Steiermark über die Save her gerade in der Richtung gegen Westen nach Krain hineingreifende Bucht.

Im Norden sind es vorzüglich der von Gurkfeld her ansteigende, gegen Westen über Gross-Dorn (Heiligen-Geist) sich erstreckende Gebirgszug von 1000 und 1500 Fuss Höhe, mit seinen verschiedenen südwestlichen und südlichen Ausläufern, ferner die mit ihm zusammenhängenden höheren Gebirgsrücken längs der südlichen Ufer des Neuringbaches, wie der von Tersische und Trebelno, welche in ihren höchsten Puncten fast 1800 Fuss erreichen, und endlich, schon mehr gegen Westen, der Zug des 1873 Fuss hohen Naruchiza, welche diese Bucht begränzen.

Im Süden wird sie von einer bei weitem höheren Gebirgsmauer, welche von Ost nach West von dem Rücken des 1964 Fuss hohen Zirnitzberges, dem im Velki Trebesch zu 2562 Fuss ansteigenden Stock des Uskokengebirges und

[1]) Einige Notizen über das Vorkommen tertiärer Gesteine mit Petrefacten an einigen jener Puncte Unter-Krains, die ich später aufführen werde, gibt schon Herr Museal-Custos H. Freyer in seinem Tagebuche von 1850, welches er als Begehungs-Commissär des steiermärkischen geognostisch-montanistischen Vereines bei der Bereisung eines Theiles von Unter-Krain niederschrieb.

von einem grossen Theile des 3746 Fuss Höhe erreichenden Gorianzgebirges gebildet wird, abgeschlossen. Das Bett dieser Bucht bildet fast durchaus Diluvialschotter, welcher nur zum geringen Theile längs dem Nordrande von kleinen Hügeln stark eisenschüssiger Sand- und Lehmablagerungen bedeckt wird. Dasselbe wird durch den unteren Lauf der Gurk in eine kleinere südwestliche und eine grössere nordöstliche Abtheilung getrennt. Diese letztere wird zum grössten Theil von dem gewaltigen Krakau-Walde bedeckt, während die erstere die fruchtbaren Felder von St. Bartholomä trägt. Es ist dieses Terrain der einzige grössere zusammenhängende Getreideboden und das einzige bedeutendere Stück ebenen Landes, man könnte fast sagen, der einzige Winkel von Unter-Krain, wo man länger als 1/4 Stunde gehen kann, ohne bergauf und bergab steigen zu müssen.

Diese Ebene, welche sich gegen Westen bis nahe an das Pfarrdorf Weisskirchen, 2 Stunden nordöstlich von Neustadtl, zieht, wird zu beiden Seiten längs des Fusses der beiden höheren älteren Gebirgsmassen im Norden und Süden von einer Reihe niederer Hügel, als natürlichen Ufern, umsäumt. Ebenso wird dieselbe auch gegen Westen durch das Hervortreten dieser sich hier sehr sanft abdachenden Hügel an der Gurk, bei und gegenüber von Weisskirchen, von dem von Südwest längs der Gurk über Neustadtl her heranziehenden, gleich der grossen Diluvialebene sehr tief liegenden, älteren Kalkgebiete abgeschlossen.

Diese, das grosse Diluvialbett, die sogenannte Ebene von Landstrass, unmittelbar umkränzenden Hügelreihen gehören ihrem Alter nach fast durchaus der jüngeren Tertiärzeit an. Sie sind zugleich der Hauptverbreitungs-District junger Tertiärbildungen in Unter-Krain überhaupt. Nur an wenigen Stellen ist ihr directer Zusammenhang durch das Dazwischentreten älterer Kalke oder Dolomite aufgehoben, und nur Einmal in etwas bedeutenderer Erstreckung durch rothe Sande und Lehme des Diluviums verdeckt.

Hält man sich von Haselbach südwestlich von Gurkfeld längs der Hauptstrasse, welche nach den Pfarrdörfern Arch Wutschka und St. Canzian führt, so erhält man schon einen richtigen Blick über die Hauptverbreitung der Tertiärablagerungen längs des Nordrandes des Beckens. Die Strasse führt zunächst von Haselbach aus, welches an der südöstlichen sanften Abdachung der ersten niedrigen, aus Eisenerzkörnern führenden Lehmen und lehmigen Sanden des Diluviums bestehenden Vorhügel des nördlichen Hauptgangzuges älterer Schichten liegt und zugleich die Gränze zwischen dem Diluvialschotter der Ebene und den Lehmen der äussersten Vorhügel bezeichnet, wohl eine Stunde lang nur über diese eigenthümlichen lehmig-sandigen, oft blutrothen Diluvialablagerungen. Mitten in dem westlich von Haselbach gelegenen Dorf Schenusche treten Tertiärbildungen zuerst zu Tage und lassen sich von da in ununterbrochenem Zuge der Strasse entlang, über Strasche, Arch, Vrh bis kurz hinter Sabutuje, verfolgen. Ihre weissen oder gelben Kalke und milderen gelblichen Kalksandsteine bilden die Unterlage der zahlreichen Weingärten auf den Hügelgehängen südlich und nördlich von der Strasse. Der Tohueischzegbach bei Dulln bezeichnet ungefähr die westliche Gränze dieses Zuges. Im Süden wird derselbe von den rothen und gelben feinen Sanden und Lehmen des Diluviums, welche die sanft in die Ebene verlaufenden südlichsten Ausläufer der Vorhügel überdecken, begleitet.

Gegen Westen verschwinden die Tertiärablagerungen gleichsam unter dieser Sand- und Lehmdecke, denn es setzt diese südliche Begleiterin des nördlichen Zuges der Tertiärhügel nun selbstständig gegen Südwesten, und direct an die älteren Dolomitschichten gränzend fort, bis südwestlich von der Kirche von Wutschka, dicht unter den letzten Häusern der Gemeinde Wutschka auf der Hauptstrasse nach St. Canzian, die Tertiärbildungen unter der rothen Decke wieder

hervortauchen. Sie gewinnen von da ab zu beiden Seiten des Radulabaches eine bedeutende Ausdehnung. Die kleinere schmale, langgezogene Partie auf dem linken Ufer dieses Baches begleitet den Lauf desselben von dem Dorfe Germulla, über Saveneg, St. Canzian, das zu beiden Seiten des Baches liegt, Rink, Salloch, bis nahe Schloss Klingenfels, und stellt ein, durch mehrere von Norden kommende, auf diese Strecke zusammengedrängte Zuflüsse des Radulabaches vielfach zerschnittenes, niedrig-welliges Hügelland dar. In derselben Erstreckung wie dieser schmale nördliche Zug, welcher augenscheinlich die Fortsetzung des Zuges von Arch bildet, begleiten Tertiärbildungen das südliche Ufer des Radulabaches; St. Margarethen, Veize, Auenthal, St. Canzian, Ossradek, Dobroschkawai, sind die namhaftesten Ortschaften, welche auf dem südlichen tertiären Uferrand dieses Baches liegen. Diese Partie gewinnt aber gegen Süden zu eine bedeutendere Ausbreitung, denn es setzen ihre Bildungen ununterbrochen die, zum Theil eine bedeutende Höhe erreichenden Hügel bis dicht an die Gurk zusammen. Sie gränzen etwa in der Breite von einer Stunde zwischen Unter-Kronau und Streindorf an dieselbe. Wie hier von Norden her, so tritt auch jenseits der südliche Zug tertiärer Hügel, obwohl mit geringerer Breite, zwischen der Bachmündung nordöstlich von Schloss Strup und Broschkawas gegenüber Weisskirchen, bis an die Gurk. Auf diese Weise wird gerade der ganze westliche Rand der Ausbuchtung durch eine ziemlich compacte und nur durch den Einschnitt der Gurk unterbrochene Masse von Tertiärablagerungen ausgefüllt und die ganze Bucht gegen das ältere Gebirge scharf abgeschlossen. Auch die Tertiärhügel der ganzen südlichen Uferlinie zeigen einen fast unmittelbaren Zusammenhang und sind durch ältere Gesteine nur dreimal unterbrochen, dagegen nirgends von jenen Diluvialbildungen des nördlichen Zuges verdeckt.

Sie ziehen sich zunächst von jenen bereits erwähnten Berührungspuncten mit der Gurk südostwärts längs der unteren Gehänge des Gorianz-Gebirges hin. Die Ortschaften Schergovin, Pristava, Ober-Nussdorf, Ober- und Unter-Oberfeld, Schloss Plokayach, Ober-Sella, Saworst, Gritsch, bezeichnen gegen das Gebirge; Prislauza, Macharouz, Verch, Dobruza, St. Bartholomä, Altendorf, Loden, Prekoye, Dobbe bei Landstrass, gegen das Diluvialterrain von St. Bartholomä, welches die Tertiärhügel auf dieser Strecke von der Gurk trennt, die ungefähren Gränzen. Von Dobbe, kurz vor Landstrass, treten die Tertiärhügel nahe an die Gurk und bleiben von da ab, bis zu ihrer Mündung in die Save, derselben dicht zur Seite. Die kleine sehr petrefactenreiche Hügelpartie östlich von Landstrass schliesst sehr bald, und zwar schon kurz hinter Slinovitz ab, denn es erfolgt hier die erste Unterbrechung der Tertiärablagerungen durch Schichten, welche, wegen noch zweifelhafter Stellung, den provisorischen Namen der „Gurkfelder Schichten“ erhalten haben.

Die Unterbrechung durch dieselben hält jedoch kaum eine halbe Stunde an. Schon bei Heiligen-Kreuz erscheinen die Tertiärschichten wieder und lassen sich nun längs dem Gurkufer über die Dörfer Unter-Dobraya, Schutnia, Verhouskavas, Vini vrh, Puschtenau und Puschendorf bis Unter-Pirschitz verfolgen, wo sie wiederum durch ältere Schichten von den noch weiter östlich folgenden Partien abgeschlossen werden. Diesen Hügeln gegenüber treten auf dem jenseitigen Ufer dicht an der Gurk tertiäre Ablagerungen in dem kleinen, gegen Nordwesten in das Diluvialschotter-Terrain sich hineinziehenden, etwa 610 Fuss hohen Hügel zwischen Gross-Mraschau und Zukla auf. Ausser an diesem Puncte wird tertiäres Gestein im ganzen Verlauf des Südrandes jenseits nur noch an einer kleinen Stelle sichtbar. Der kleine Hügel nämlich, auf welchem die Kirche St. Mohor bei Munkendorf steht, ragt als vereinzelter

Zeuge, dass dasselbe sich auf dieser Seite unter dem Diluvialboden gegen Norden zu forterstreckt, aus dem rings umgebenden Schotterland hervor.

Nach einer halbstündigen Vortretung durch jene zweifelhaft älteren Schichten erscheinen die neogenen Ablagerungen als Begleiter der Gurk-Ufer wiederum bei Gross-Malenze. Sie bilden hier den nordöstlichsten Vorsprung des Gebirges gegen die Save, auf welchem das Dorf Tschatesch steht, unterhalb dessen die Gurk in die Save mündet. Zwei grössere Partien von Tertiärablagerungen, welche den östlichsten Theil des ganzen Südzuges bilden, treten, der erste nur durch Alluvien, der zweite durch einen schmalen Streifen Diluvialschotter von ihr getrennt, gleich abwärts nächst der Gurkmündung sehr nahe an die Save heran. Sie haben jedoch beide ihre grösste Ausdehnung von Westen nach Osten, wie der ganze Südzug, und kehren nur die schmälere Seite dem nordwest-südöstlichen Laufe der Save zu.

Die eine, nördlich vom Zirnitzberg gelegene Partie ist nur durch einen schmalen Zug der zweifelhaften Schichten von Gurkfeld von der längs dem Gurk-Ufer zwischen Malenze und Tschatesch getrennt und durch den Dachsteindolomit des Hauptforts das Zirnitzberges von der zweiten Partie, welche südöstlich vom Zirnitzberg, ungefähr parallel mit dem Berganabach, nach der Save hinzieht.

Ausser in diesem Hauptverbreitungsbezirk jungtertiärer Ablagerungen, welcher die Ufer einer westlichen von Steiermark nach Krain hineinreichenden Bucht des chemaligen grossen ungarischen Tertiärmeeres darstellt, treten neogene Tertiärschichten noch in einigen kleinen abgesonderten, nicht in directem Zusammenhange mit den ausgebreiteten Tertiärablagerungen jenes grossen Meeres stehenden Becken auf.

Sie liegen zum grössten Theil in nordwestlicher Richtung von der grossen Bucht.

Derselben zunächst gegen Nordwest liegt zu beiden Seiten des dem Neuringbach zufliessenden Kalanbaches das grössere dieser Becken. Es ist in gerader Linie zwei Stunden südlich von dem Markte Ratschach gelegen. Von seiner südwestlichen Ecke anzufangen wird seine Gränze im Wesentlichen vor dem Dorf Piauze bis Kantinauka durch den Neuringbach südlich, durch die Orte Goridull, Bresia im Osten, durch Tscherentschitz, Gaberzella, Unter-Mladatitsch im Norden, durch den zwischen Unter- und Ober-Mladatitsch dem Neuringbach zufliessenden Bach gegen Westen bezeichnet. Nach der Ortschaft Pulle, welche so ziemlich in der Mitte dieses Beckens liegt, nennen wir es, der Kürze wegen, das Becken von Pulle.

Nördlich, kaum eine halbe Stunde von diesem entfernt, und zum grössten Theil durch triassische Dolomite getrennt, trifft man ein zweites, etwas kleineres Becken an, in welchem das Pfarrdorf St. Johann im Thal (oder Dwr) liegt. Das Becken von St. Johann im Thal steht dem Becken von Pulla an Grösse etwa um ein Drittheil nach. Sein grösster Längen- und Breitendurchmesser beträgt etwa eine halbe Stunde. Die unfern seiner Gränze mit den Werfener und Guttensteiner Schichten auf seinen äussersten Gränzhügeln fast im Kreise herumliegenden Orte Hinne, Koluderje, Videm, Gomile, Birnavas, Glnia, Gaje, Tscheschenza und Johannesthal (Dwr) geben ungefähr seine Ausdehnung und Gränzen an.

In der Richtung gegen Westen, eine gute Stunde von diesen beiden Tertiärpartien, befindet sich ein drittes kleines isolirtes Tertiärbecken. Zu beiden Seiten des dem Neuringbache zuströmenden Feistritzbaches, und zugleich zu beiden Seiten des dicht an diesem Bache gelegenen Pfarrortes St. Ruprecht, stehen Gesteine der jüngeren Tertiärzeit an. Sie bilden zu jeder Seite des Feistritzbaches einen kleinen schmalen Zug. Der kleine Zug des östlichen Ufers erstreckt sich von dem

Orte Kremen südöstlich bis zu den drei Mühlen nördwestlich von St. Ruprecht. Die etwas breitere Partie des westlichen Ufers, auf deren östlichsten Vorsprung, welcher in den Feistritzbach hineintritt, St. Ruprecht ruht, wird in ihrer Längsausdehnung durch die beiden Orte Draze (im Nordosten) und Kroisenbach (im Südwesten) bezeichnet.

Noch weiter westlich endlich treten nur noch zwei sehr kleine, ganz vereinzelte, von den früher genannten, wie wir sehen werden verschiedene Tertiär-Partien auf.

Die eine ist etwa eine Viertelstunde südwestlich von Neudegg in der Nähe des Dorfes Unter-Scheinitz gelegen, die andere etwa $^5/_4$ Stunden in directer westlicher Richtung von Neudegg (zwischen Vrh und Hrieb) bei Gollek.

Sehr interessant ist ferner das nördlichste Vorkommen tertiärer Ablagerungen in diesem nordöstlichen Theile Unter-Krains, und Unter-Krains überhaupt. Dicht an der Save nämlich, und etwa anderthalb Stunden in directer nördlicher Richtung von dem Becken von St. Johann im Thal, stehen tertiäre Kalke, echte Leithakalke, auf den bedeutenden Höhen ober Steinbrück an. Sie ziehen sich gegen Südwest bis Ober-Felau herab. Gegen Nordosten gehen ihre Schichten noch tiefer und zwar nahe bis an die Save herab, von der sie nur ein schmaler Strich von Triasdolomiten, auf denen sie hier aufliegen, trennt.

Diese Partie ist nichts als ein nach Krain hinein über die Save geschobener Vorposten der Leithakalke, welche auf dem jenseitigen steierischen Ufer in der Umgegend von Steinbrück in ziemlicher Mächtigkeit und Verbreitung anstehen.

In der ganzen westlichen Hälfte des nördlichen Theiles von Unter-Krain sucht man vergeblich nach Bildungen der Tertiärzeit. Sie erscheinen hier durchaus nur auf den Osten beschränkt.

Auch im ganzen südlichen Theile Unter-Krains, in dem Gottscheer und Möttlinger Boden, ist weder von Meeres- noch selbst von Süsswasser-Ablagerungen, welche mit jenen Tertiärbildungen des nordöstlichen Unter-Krains parallelisirt werden könnten, eine Spur. Es treten hier allerdings drei kleine, Braunkohlen und Süsswasser-Conchylien führende Ablagerungen bei Gottschee, Tschernembel und Weltsberg auf, und man könnte vielleicht auf den Gedanken kommen, sie in einen näheren Zusammenhang mit den ebenfalls durch Braunkohlenführung charakterisirten Becken von Neudegg und Pulle zu bringen, wenn nicht andere gewichtige Momente dagegen sprächen. Sie scheinen viel jüngere Bildungen als alle vorhin genannten zu sein und es ist für mich noch eine offene Frage, ob sie als eine spätere Bildung der neogenen Tertiärzeit oder schon als der Diluvialzeit angehörend zu betrachten sind. Für beide Ansichten lassen sich Gründe anführen. Diese Ablagerungen sollen daher nur der Vollständigkeit wegen schon hier im Anschluss an jene älteren Meeres- und Süsswasserbildungen eine kurze Erörterung finden, obwohl ein näheres Eingehen in ihre Verhältnisse erst in einer speciellen Arbeit über das Karst-Terrain, dem sie angehören, statthaben wird.

Das kleine Braunkohlenbecken von Gottschee ist nordöstlich von der Stadt Gottschee selbst gelegen. Die Gränzen desselben sind mit Worten nicht genau zu bezeichnen. Es nimmt ungefähr den Raum zwischen Schwalbendorf westlich von Gottschee, dem Hause des Abdeckers, der Gottschee-Neustadler-Strasse, an die es jedoch nirgends dicht herantritt, und der einzeln stehenden Kirche nördlich von Gottschee ein. Das Becken von Tschernembel ist bedeutend grösser. Es liegt im Süden der Stadt und hat seine bedeutendste Erstreckung von Norden nach Süden. Im Osten wird es vom Lachmabach, im Süden vom Taraschitzabach, einem Zuflusse des ersteren, im Westen von einem kleineren

Zuflusse des Taraschitzabaches, so wie von Quasitza an durch die Tschernembel-Weinitzer Strasse abgeschlossen, welche es auch im Norden umgibt. Es sind die angegebenen jedoch nicht enge Begränzungslinien des Braunkohlenbeckens gegen die umgebenden älteren Kreidekalke. Letztere treten vielmehr ringsum über die angegebene Umgränzung noch reichlich einige hundert Schritte an das Becken heran. Nur an zwei Stellen berührt es fast diese Umgränzungslinie, die Lachina nämlich bei Pornanze, und die Tschernembel-Weinitzer Strasse gegenüber von Jernersdorf.

Getrennt von diesem Hauptbecken erscheinen eine kleine Stunde weiter südlich, zwischen Kneschina und Weltsberg, Süsswasser-Conchylien und Kohlenschmitzen führende Kalke. Sie setzen nur eine kleine isolirte Hügelkuppe zusammen und lassen ihre Zusammengehörigkeit mit dem ausgedehnteren nördlichen Becken von Tschernembel gar nicht verkennen [1]).

Diese letzterwähnten jungen Süsswasserablagerungen des südlichen Unter-Krain gehören einer, in ihrem landschaftlichen, physicalischen und geologischen Charakter von dem Gebiete der Meeres-, Tertiär- und Süsswasserbildungen des nördlichen Theiles ebenso verschiedenen Gegend an, als beide durch räumliche Verhältnisse von einander getrennt sind; mit einem Wort: es liegen jene Bildungen ganz und gar im Gebiete des Karstlandes, diese aber im Gebirgssystem der Save. Wenden wir daher den geographisch-physicalischen Eigenthümlichkeiten, in ihrem Zusammenhange mit der geognostischen Beschaffenheit dieser beiden Gebirgssysteme einige Aufmerksamkeit zu, so erhalten wir damit zugleich auch Einsicht in die physicalisch-geographische Lage und Besonderheit der zu besprechenden Tertiärbildungen.

Das Gebirgssystem zu beiden Seiten der Save besteht, wie man selbst schon mit einem Blick auf die Karte sieht, aus mehreren langgestreckten Gebirgszügen, von denen die nördlichen eine fast genau westöstliche Haupterhebungs- und Streichungs-Richtung zeigen, welche nur bei den südlichen mehr und mehr in eine nordost-südwestliche übergeht. Von diesem Hauptrücken laufen gegen Norden und Süden mehr oder minder regelmässige, zum Theil sich wiederum mehrfach verzweigende Nebenrücken aus, zwischen denen tiefe Gräben eingeschnitten sind. Diese Gräben sind fast durchaus durch Quellen wasserreich. Sie bilden das Bett der vielen Bäche, welche von dem Hauptrücken, als ihren gemeinsamen Wasserscheiden, entspringen und nach Norden und Süden von jedem dieser Hauptzüge den zwischen denselben hinziehenden Bächen der Hauptthäler zufliessen.

Die meist zwischen 2000—3000 Fuss haltenden, nur in ihren höchsten Puncten zu 4000 Fuss ansteigenden Rücken der Hauptzüge, wie der Ausläufer, zeigen nach beiden Seiten unter durchschnittlich ziemlich gleicher Neigung sich abdachende Gehänge.

Die vorzugsweise Zusammensetzung dieses Gebirgssystems aus Schiefern und Sandsteinen, welche theils der alten Steinkohlenperiode, theils der Trias angehören, begünstigte zugleich das tiefe Einschneiden der Grabenbäche und veranlasste die sanfte Abrundung der oberen Gebirgsformen. Es bieten sich hier daher auf den obersten Kuppen und Abdachungen der Gebirgszüge ziemlich ausgedehnte Strecken zum Anbau dar und man sieht in diesen Gebirgen daher fast durchweg die höheren Partien der Bergrücken mit Dörfern und Weingärten, durch Obst- und Ackercultur geziert, während die unteren Gehänge derselben durch

[1]) Die Kenntniss von diesem kleinen, leicht zu übersehenden Vorkommen verdanke ich der gefälligen Mittheilung des Herrn Homatsch, Ritter v. Friedau'schen Guts- und Gewerksverwalters zu Gradaz.

Wald und Gestrüpp unwirthlich und zum Theil undurchdringlich sind. Die weiteren Seitenthäler oder ausgewitterten Stellen der engeren Thäler und Hauptthäler wiederholen, nur mit dem Wechsel, den grössere Wiesenflächen hervorbringen und unter den günstigeren Verhältnissen besserer Bewässerung, das freundlichere Culturbild der Höhe. So bedingt hier der Gebirgsbau zwei ähnliche, nur durch den senkrechten Abstand und die Modificationen, welche der Höhenunterschied mit sich bringt, verschiedene, aber durch eine mittlere, der Cultur fast fremde, Waldzone getrennte Culturzonen.

Nur auf den allerhöchsten Puncten, und zwar besonders, wenn dieselben aus den, in diesem Terrain im Vergleich zu den Schiefern und Sandsteinen zurücktretenden Kalken bestehen, tritt über der oberen Culturzone eine neue Waldzone auf. Merkwürdig ist, dass die Tertiärablagerungen an beiden Culturzonen Antheil nehmen, obwohl sie der Hauptsache nach der Tiefe angehören. Ihre Schichten bilden im letzteren Falle zum grössten Theil muldenförmige Ausfüllungen von Hauptthälern oder von tieferen Partien der Seitenthäler. Sie erscheinen dann, sich den steileren Abfällen der älteren Thalgehänge anlagernd, als langgezogene, sanft und flach gewölbte, gegen das Thalbett abdachende und durch die Grabenbäche, die aus den höheren Gehängen der alten Schichten herabkommen, unterbrochene und zerschnittene Hügelreihen. Ihre petrographische Beschaffenheit erweist sich als der Weincultur besonders günstig. So bilden sie denn, wie diess in der Landstrasser Bucht besonders deutlich hervortritt, eine besondere Weingebirgszone um das Ackerland der tieferen Thalsohle. Andererseits gränzen sie zum Theil ganz dicht, und in dieselbe hineingreifend, an die untere Waldzone, wie diess längs der die Landstrasser Ebene begränzenden Abhänge des Gorianz- und Uskoken-Gebirgszuges besonders gut zu beobachten ist.

An wenigen Puncten jedoch, wie ober Steinbruck und zu beiden Seiten des Zirnitzberges, sind Tertiärpartien in schon bedeutender Höhe abgesetzt und bilden hier einen Theil des Untergrundes der oberen, nach unten und oben zwischen Wald liegenden Culturzonen.

Ganz anders sind die Verhältnisse, unter welchen die sparsame Braunkohlenablagerung des südlichen Unter-Krain erscheinen.

Das Karstland, mit einer nordwest-südöstlichen Haupterhebungs-Richtung seiner Höhenzüge, hat weder eigentliche Gebirgsrücken, noch Thäler mit Thalbächen, noch Querthäler mit, dem Bache eines Hauptthales regelrecht zufliessenden Nebenwässern. Es ist im Grossen eine Terrassenlandschaft von parallelen Schichtenbrüchen mit unterirdischen Wasserscheiden. Der Grundbau derselben ist durch eine Reihe localer Störungen, die einen gemeinsamen Grund haben, der noch dauernd fortwirkt, vielfach irritirt. Dieselben speciell zu besprechen ist hier nicht am Ort. Sie erscheinen als Höhlen, Abgründe, Löcher, grosse durch viele kleine Trichter wie durchbohrte Flächen, als kleinere Schichtenaufbrüche zwischen den grossen, als Einstürze und Ueberstürzungen; nicht nur am Fuss der steilen Aufbruchswände, in den thalartigen tiefen Flächen, deren Boden immer die Partie der obersten Schichtfläche des nächsten Aufbruchs ist, sondern auch auf den Höhen. Diese vielfachen Störungen sowohl, als die petrographische Beschaffenheit des Gesteins (fast durchweg harter spröder Kalk oder Dolomit), bedingen den öden, zum Theil wilden Charakter des Landes, das zum grössten Theile mit Wald bedeckt ist. Aus den dunklen, schwer zugänglichen Waldpartien, wie zwischen den wenigen für die Cultur meist höchst mühsam gewonnenen Thalflächen, oder auf den Höhen zerstreuten Flecken ragen nackte, weisse, hoch übereinander aufgethürmte Kalkbänke oder Trümmerberge von Blöcken als Zeugen der Sterilität des Landes hervor. Von dem terrassenförmigen Grundtypus des Karstes kann man sich durch

einen Durchschnitt des Gottschee-Möttlinger Bodens von Westen gegen Osten überzeugen. Aus dem durchschnittlich 2400 Fuss hohen Thale (wenn ich es so nennen darf) zwischen Ober-Grass und Merleinsrausch übersteigt man den 3600 Fuss hohen Studken des Göttenitzer Gebirges, um in das durchschnittlich 1700 Fuss hoch gelegene Riegerthal zu kommen. Von diesem gelangt man, über den etwa 2800 Fuss hohen, in Buyemaschy 3182 Fuss erreichenden Gottscheer Gebirgsrücken sanft an- und steil absteigend, in die Gottscheer Thalsohle. Dieselbe liegt in einer Meereshöhe von durchschnittlich 1400 Fuss. Aus ihr gelangt man endlich, über mehrere kleine Schichtenaufbrüche fortschreitend, über die südöstliche Fortsetzung des Hornbichlzuges nach dem etwa 2300 Fuss hohen Stockendorf, und von da hinab in den nur zwischen 500 und 700 Fuss hohen Möttlinger Boden. In diesen beiden letzteren, terrassenförmig über einander liegenden und durch den höher ansteigenden Gebirgskamm getrennten Thalböden liegen die Braunkohlenablagerungen von Gottschee und Tschernembel zwischen gestörten Kalkschichten eingeklemmt, während die kleine Süsswasserkalk-Partie von Weltsberg einem kleinen Hügel tieferen Dolomites aufsitzt.

Wir gehen zunächst, und etwas genauer, nur auf die Tertiärbildungen des Save-Gebirgssystemes ein und erörtern zuerst, was uns über die petrographischen, paläontologischen und stratigraphischen Verhältnisss der ausgedehnteren Meeresbildungen (sammt ihren Strand- und brakischen Ablagerungen), und darauf, was von den Braunkohlen führenden kleinen Süsswasserbildungen jenes Terrains bekannt geworden ist. Nur anhangsweise sollen sich an diese wenige Anmerkungen über die erwähnten Bildungen des Gottschee-Tschernembler Terrains schliessen.

Die neogenen Tertiärbildungen im nordöstlichen Unter-Krain oder im Bereiche des Gebirgssystemes der Save.

Meeres-, Strand- und Brakwasserbildungen.

Petrographischer Charakter.

Der petrographische Charakter der marinen Tertiärbildungen Unter-Krains stimmt im Allgemeinen mit dem des Wiener Beckens, und zumal mit dem der aus Steiermark bekannt gewordenen neogenen Tertiärablagerungen überein, obwohl gewisse besondere Abweichungen von demselben nicht ausgeschlossen sind.

Lose sandige oder festere thonige Tegelgebilde, compacte Kalksandsteine, harte, zum Theil breccienartige Kalke und Conglomerate sind die vier petrographischen Hauptformationen, welche das jüngere Tertiärmeer in Unter-Krain abgesetzt hat. Die Tegelgebilde sind fast nirgend durch reinere, kalkfreie und plastische Thone vertreten. Wo ich sie kennen lernte, waren es entweder bläulich- oder gelblich-graue magere Kalkthonmergel, welche an der Luft erhärteten, oder graugelbe, zum Theil blaugrau und gelb melirte lose, sandige, leicht zerfallende, oder endlich in frischem Zustande weiche, lettige, sehr fein vertheilte Glimmerschüppchen führende, im trockenen Zustande sich milde mehlig anfühlende und an den Fingern haftende Mergel [1]).

[1]) Nur in der Mulde von St. Johann im Thale kommen, nach einer Notiz, welche mir Herr Bergrath Lipold mittheilte, in den tiefsten Schichten der dortigen Tegelbildung ziemlich reine, kalkfreie Thone vor, welche sich zur Erzeugung feuerfester Ziegel geeignet erweisen. Sie haben in neuerer Zeit zur Errichtung eines bedeutenden derartigen Etablissements in dem 1½ Stunde entfernt von der Eisenbahn gelegenen Steinbruck Anlass gegeben.

Die erstgenannten trifft man besonders in den Ablagerungen um Altendorf, ferner in dem Becken von St. Johann im Thal und bei St. Canzian, sparsamer auch in der Gegend von St. Margarethen und Thomasdorf an.

Die zweite Art ist den beiden letztgenannten Localitäten vorzugsweise eigen. Durch die dritte endlich wird die kleine Ablagerung zwischen Arch und Dougoraka gebildet und es kommt dieselbe auch im Becken von Pulle vor. Die bläulichen kalkig-thonigen Mergel von St. Johann im Thale, und besonders von St. Canzian, unterscheiden sich überdiess von denen von Altendorf durch ihre compacte harte Beschaffenheit und, wie es scheint, durch einen grösseren Kalkgehalt. Die zweite petrographische Gruppe, welche ich die der Kalksandsteine nenne, zeigt ebenso Uebergänge in die Tegelgruppe wie in die eigentliche Kalkgruppe.

Den Hauptbestandtheil und das besonders charakteristische Glied dieser Gruppe bilden Kalksteine von gelber, grau- oder weisslich-gelber Farbe und feinsandiger, griesartiger Consistenz und rauhem Aussehen. Beim Anschlagen sind sie fast zäh, zeigen, wo sie der Hammer getroffen, mehlige Flächen und liefern einen feinen weissen Kalkstaub. Sie variiren in Härte und Consistenz und werden nach oben allmählich zu härteren und spröderen Kalken, wie nach unten zu mehligen staubenden Kalkmergeln, die sich trocken und mager anfühlen und stark weiss abfärben.

Diese Verschiedenheiten der petrographischen Beschaffenheit bedingt auch eine verschiedene Erhaltungsweise der in diesen Schichten eingeschlossenen organischen Reste.

In dem sandigen Hauptgestein finden sich dieselben stets nur als Steinkerne, welche weder an sich selbst, noch in ihren Hohldrücken Spuren vom feineren Bau der Schale erhalten haben.

Die feineren mehligen, schon mehr mergelartigen Gesteine zeigen oft noch zwischen den eingebetteten Steinkernen und dem Hohldruck von deren einstigen Schalen die Reste dieser Schale als mürbe, weisse, leicht zerfallende Kalkmasse, an der kaum mehr etwas von den äusseren Charakteren der Schale zu erkennen ist. Dagegen sind hier die Steinkerne besser erhalten, besonders aber ist der erste Abdruck der äusseren Schale in die Gesteinsmasse oft bis auf die feinsten Oberflächencharaktere bewahrt. Diess gilt besonders von den, zwischen den ersterwähnten und den stark mehligen Varietäten, welche stauben und bröckeln und daher leicht zur Verwischung und Zerstörung feinerer Formen Anlass geben, liegenden Uebergangsgesteinen. Die Uebergänge der Kalksandsteine in festere spröde Kalksteine zeigen die eingeschlossenen Schalen in Kalkspath umgewandelt und entweder die Schalen mit dem Umhüllungsmaterial ausgefüllt und innig zu einem festen Kalkgestein verwachsen, aus welchem die organischen Reste nur als hellgraue oder weissliche späthige Durchschnitte aus der gelben gleichförmigen Grundsubstanz heraus zu erkennen sind, oder die Schalen sind hohl geblieben und mehr oder minder mit Kalkspathkrusten oder Drusen erfüllt. Immer behalten auch diese Kalksteine, wenn auch schon undeutlicher, den dieser Gruppe eigenthümlichen sandigen Typus. Die mergelartigen Gebilde und die eigentlichen Kalksandsteine finden sich besonders charakteristisch bei Landstrass vertreten. Letztere bilden die Hauptmasse der ganzen grossen Tertiärbucht. Am bedeutendsten sind sie in der Gegend von Weisskirchen, Bletria, Vini vrh und St. Canzian, überhaupt zu beiden Seiten des Redulabaches entwickelt, so lange er durch tertiäres Land fliesst. Ueberwiegend über die anderen Gesteinsvarietäten, oder allein herrschend, tritt er ferner in den Hügeln zwischen St. Bartholomä und Landstrass, in denen zwischen Heiligenkreuz und Stepansky vrh, bei

Tschatesch, in den beiden Partien nördlich und südöstlich von Zirnitzberg (Prilepe und Gross-Dolina), endlich an dem Weingebirge nördlich und westlich von Arch auf.

Sie fehlen ebenfalls nicht in den drei kleineren, nördlicheren Becken von Pulle, St. Johann im Thal und St. Ruprecht und in der Ablagerung von St. Katharina ober Steinbruck.

In Weisskirchen, Vini vrh und Bletria finden sich auch die übrigen Gesteinsvarietäten der Kalksandsteingruppe ziemlich bedeutend vertreten. Es herrschen hier jedoch zwischen den mehligen Mergelgesteinen und den gröberen sandigen die Mitte haltende, die Petrefacte gut conservirende Varietäten vor. Auch in St. Canzian, wie überhaupt an den meisten Orten des Vorkommens des Hauptgesteins, findet man auch jene Uebergangsformen mehr oder weniger entwickelt. In dem Becken von St. Johann und St. Ruprecht scheinen jedoch die festeren kalkigen Gesteinsabänderungen dieser Gruppe zu fehlen.

Die eigentliche Kalkgruppe zeigt, je nach verschiedenen Localitäten, in Farben und Consistenz variirende Gesteinsabänderungen. Gelbe und weisse Farbentöne sind vorherrschend. Sehr verbreitet sind hellgraulich-gelbe Varietäten mit breccienartigem Typus. Heller und dunkler gelbe, weisse und graue, kleine Kalkpartikelchen von unregelmässiger Form erscheinen darin mit zerkleinerten Muschelfragmenten untermischt. So beschaffen ist z. B. das Gestein in der Partie von St. Katharina unterhalb Jelovo (Unter-Felou). An einigen Orten sind die einzelnen Kalkbröckchen regelmässig rundlich und einfärbig und zeigen sich innig mit einander verschmolzen. Das Gestein hat dann fast ein grob oolithisches Aussehen. Derartig ist es besonders charakteristisch gegenüber von Munkendorf, zwischen Tschatesch und Gross-Malenze, ausgebildet.

An einigen Localitäten wiederum erscheinen sehr harte spröde, fast wie gefrittete Kalke, dunkel und hellgelb streifig, welche durch scharf abgegränzte, eckige, ziemlich grosse, hie und da zerstreute Löcher grob porös erscheinen. So beschaffen sind die Kalke bei Kronau, dicht links vom Wege nach Weisskirchen. Die eigentlichen korallenführenden Kalke zeigen meist eine feinporöse, gelbe, mit hellgrauen oder weisslichen krystallinischen Kalkpartien durchzogene Grundmasse.

Zwischen Arch und Schenusche endlich sind weisse, zum Theil knollige, zum Theil durch eine Menge von Fragmenten kleiner Petrefacten-Steinkerne eigenthümlich löcherige und poröse Kalke vorherrschend.

Von besonderem Interesse in petrographischer Beziehung ist endlich das Auftreten von ausgezeichneten Conglomeraten, welche in enger Verbindung mit vorgenanntem Gesteine stehen, jedoch nur eine beschränkte Verbreitung zeigen.

Die bedeutendste Ablagerung von Conglomeraten findet sich am westlichsten Rande der grossen Tertiärbucht, südlich von der Gurk. Hier wurden dieselben ein wenig östlich von Scherzoriu, südöstlich der Pfarre St. Peter bei Neustadtel, und weiter nördlich nicht weit von der Gurk zwischen Schloss Strup und Prislauza angetroffen. Sie scheinen den grössten Theil der ganzen, zwischen diesen beiden Stellen liegenden Strecke, welche überwaldet ist und daher nur an wenigen Stellen Aufschlusspuncte bietet, einzunehmen.

Das Gestein ist von hellgelber Farbe und zeigt stark abgeschliffene Geschiebe von meist plattgedrückter Form und weisslich-grauer Farbe, welche durch ein kleinkörniges kalkiges, hellgelbes oder weissliches, zum Theil undeutliches oolithisches Bindemittel zusammengebacken sind. Die eingebetteten Geschiebebrocken halten sich im Durchschnitt zwischen Bohnen- und Eigrösse und bestehen aus einem sehr harten, kieseligen, dolomitischen und fein krystallinischen Kalk,

welcher aus der Kreide oder aus noch älteren Formationen stammen mag. Das Bindemittel, welches die gelbe Färbung des ganzen Gesteins bedingt, rührt allem Anscheine nach von dem theilweise zerstörten Materiale der in der Nähe befindlichen Leithakalkbildungen her. Dieses eigenthümliche Conglomerat findet sich in einer sehr kleinen Partie auch jenseits der Gurk wieder. Das Auftreten zu beiden Seiten der Einmündung der Gurk in das Tertiärbecken spricht für die Ansicht, seine Entstehung mit der Thätigkeit des Gurkflusses in Zusammenhang zu bringen und wirft damit zugleich Licht auf das Alter der grossen Gebirgsspalte, durch welche der Gurk ihr Becken angewiesen wurde, und auf das Alter dieses Flusses selbst. Etwas abweichend von diesem Conglomerat sind die Conglomeratbildungen, welche an zwei anderen vereinzelten Puncten auftreten, obwohl auch bei ihnen der Zusammenhang und die Zugehörigkeit zu den tertiären Sand- und Kalksteinen, welchen sie aufliegen, unverkennbar ist. Einer dieser Puncte befindet sich am südlichen Rand der Tertiärpartie von Gross-Dollina, südwestlich und südlich von Bresic; der andere am Südwestabhang der Tertiär-Partie von St. Katharina oder Steinbruck bei Unter-Felou (Jelovo). Das Conglomerat der letzteren Partie ist durch den Antheil, den, ausser älteren Kalken, besonders die bunten Schiefer und Sandsteine der Steinkohlenperiode und der Trias daran genommen haben, in seiner petrographischen Zusammensetzung sowohl als in der Färbung, die zum Theil eine stark röthliche ist, noch bei weitem abweichender von dem von Scherzovin als jenes von Bresic.

Eine kleine merkwürdige Conglomeratbildung steht endlich kurz vor dem Dorfe Weisskirchen an. Dieselbe muss jedoch bei der Besprechung der Süsswasserbildungen behandelt werden, obwohl sie mitten zwischen Meeresbildungen auftritt, da sie Süsswasser-Conchylien führt.

Paläontologischer Charakter.

Es gelang von mehreren Puncten des marinen Tertiärterrains durch Sammeln auf den Excursionen [1]) eine Anzahl Petrefacte zusammenzubringen, die, wenn auch nicht gross genug und in allen Stücken hinreichend gut erhalten, um ein nur einigermassen vollständiges Bild von der einstigen Fauna des neogenen Tertiärmeeres an jenen Orten entwerfen zu können, uns dennoch schon sichere Schlüsse über das Alter, Vergleichungspuncte mit den gleichaltrigen Bildungen anderer Gegenden und einen Anhalt für den allgemeinen Charakter der untergegangenen Fauna zu gewähren vermag.

Von den durch Kalkthon-, Thon- oder sandige Mergel charakterisirten Localitäten, wie sie uns von St. Johann im Thal, von Unter-Mladatitsch, Piauze und vom Kolombach im Puller Becken, so wie von Arch und Puschendorf, und vor allem von Altendorf bei Feistenberg und St. Margarethen im Hauptbecken bekannt worden sind, gewährten vorzüglich die zwei letztgenannten Orte eine erwünschte Ausbeute.

Wenn man sich auf der Strasse von Nassenfuss nach Neustadtel gegen den Radulabach zu St. Margarethen nähert, und zumal wenn man diesen Bach überschritten hat, sieht man rechts und links am Wege, auf den Wiesen und Feldern, wo das Erdreich durch Maulwürfe, durch Menschenarbeit oder vom Regen frisch aufgewühlt ist, aus einem bald thonigen, bläulichen, bröckligen, bald

[1]) Erst kurz vor Abschluss der Arbeit wurde ich in Stand gesetzt, unter den, von Herrn Custos Freyer gesammelten und im Laibacher Museum aufbewahrten Petrefacten, einige unter den, im Sommer von uns gesuchten fehlenden Species ausfindig zu machen, und der Bestimmung zu unterziehen. Dieselben werden bei den folgenden Aufführungen von Petrefacten mit (*) bezeichnet werden.

mehr sandigen, leicht zerfallenden Mergel von gelblicher Farbe, weisse calcinirte Bruchstücke von Meeresconchylien hervorglänzen.

Bei näherer Untersuchung ergibt sich, dass dieselben fast durchaus der Gattung *Turritella* angehören. Es sind jedoch überall nur Bruchstücke zu finden und zwar ist die Endwindung fast immer mangelhaft und auch die Jugendwindungen sind häufig abgebrochen.

Sie gehören zwei verschiedenen und sehr weit von einander abweichenden Species an. Die eine, im Verhältniss zur massenhaften Verbreitung der anderen, seltenere Form gehört der bekannten *Turritella turris Bast.* an; die andere, welche man in jener Gegend scheffelweise sammeln könnte, ist eine neue Species[1]), welche gute Specialcharaktere hat und etwas an *Turritella cathedralis* erinnert, sich jedoch von derselben, nebst anderen wesentlichen Species-Charakteren, durch einen weit spitzeren Zuwachswinkel unterscheidet. Ich habe sie *Turritella carniolica* genannt. Ihre Abbildung und genaue Specialbeschreibung wird bei anderer Gelegenheit veröffentlicht werden.

Manche Stellen sind mit dieser Form wie voll gespickt. Ihr so sehr überwiegendes Vorherrschen mag aber nicht allein in der massenhaften gesellschaftlichen Lebensweise und Vermehrung ihrer Individuen an dieser Stelle des einstigen Tertiärmeeres, sondern auch an dem festen, zur längeren Erhaltung sehr geeigneten Bau ihrer Schale liegen.

Vorzüglich in den mehr sandigen Mergeln bemerkt man noch eine Menge von Resten verschiedener anderer Meeresconchylien, jedoch meist nur in so unansehnlichen und zerkleinerten Bruchstücken, dass daraus meistentheils selbst über die Gattung, welcher sie angehören, kein sicherer Schluss zu ziehen ist.

Es gelang, davon nur einige wenige besser erhaltene Stücke von *Dentalium entale Linn.* und *Dent. incurvum* und von der kleinen Zweischalerform *Corbula rugosa Lmk.* zu erhalten. Die Kleinheit dieser Form scheint hier allein ihre Erhaltung begünstigt zu haben. Von grösseren Zweischalerformen sind nur vielfach zerbrochene und zerfallene, nicht mehr zu entziffernde Schalenstückchen zu finden.

An derlei Bruchstücken, unter denen nur die der *Turritella carniolica* und der *T. turris Bast.* als erkennbare Formen hervorragen, sind besonders die beiderseitigen Böschungen des Weges kurz vor St. Margarethen, welche aus einem sandigen, leicht zerfallenden und abrutschenden, gelblich-grauen Mergel bestehen, reich. Bei Verwendung von Mühe und vieler Zeit auf Nachgrabungen dürfte es glücken, auch von diesen Formen zur Bestimmung geeignete Exemplare zu erhalten.

Gerade westlich von St. Margarethen, durch den höheren Gebirgsrücken des Vini vrh getrennt, tritt oberhalb und im Dorfe Thomasdorf ein, dem von St. Margarethen petrographisch sehr ähnlicher, etwas sandiger Tegel auf. Derselbe ist besonders in dem Hohlwege dicht ober dem Dorfe, der durch die Weingärten des Vini vrh zur Kirche St. Johann führt, gut zu beobachten.

Die ziemlich zahlreich in diesem Tegel auftretenden Petrefacte zeigen eine durchaus andere Erhaltungsweise als die von St. Margarethen. Es sind gut erhaltene Steinkerne, an denen die Reste der zerstörten calcinirten Schale weisse Ueberzüge bilden.

---

[1]) Zur Gewissheit darüber kam ich durch Herrn Director Dr. Hörnes. Ihm, so wie Herrn Dr. Rolle, sage ich für ihre freundliche Unterstützung bei der Bestimmung der in dieser Mittheilung angeführten Conchylien meinen ergebensten Dank.

Sie gehören zum grössten Theil den Geschlechtern *Turritella*, *Natica*, *Buccinum* und *Venus* an. Die Mehrzahl der Turritellen dürfte ziemlich sicher zu *Turritella turris Bast.* gehören und die Bivalve *Venus Brocchii Desh.* sein. Die zahlreiche Vertretung der Gasteropoden, und besonders der Turritellen, spricht dafür, diese Tegelbildung, trotz der von der Erhaltungsweise der Petrefacte der Haupt-Tegellocalitäten St. Margarethen und des gleich zu besprechenden Altendorf abweichenden Form des Vorkommens, mit eben diesen Tegelbildungen, die sich als wahre Turritellen-Schichten bezeichnen lassen, zu parallelisiren.

Die zweite Hauptlocalität der tegelartigen Bildungen: Altendorf, eine Viertelstunde nordöstlich von Schloss Feistenberg gelegen, ist in Bezug auf Formenreichthum ergiebiger und der Erhaltung der Schalen günstiger. Das Umhüllungsmateriale bei ersterer, obgleich milder und gleichmässig feiner, kalkig-thoniger Mergel, bewahrt hier die eingeschlossenen Conchylien besser vor den zerstörenden Einflüssen späterer Ueberfluthungen und vor der dauernden Einwirkung der Atmosphärilien, als es das losere sandige Material von St. Margarethen vermochte.

Die Conchylien dieses Fundortes zeigen sich fast alle als wohl erhaltene. selbst nach den feinsten äusseren Charakteren unterscheidbare, weisse oder gelbliche calcinirte Schalen, welche zuweilen selbst noch Spuren ihrer früheren Färbung verrathen.

In den Ablagerungen von St. Margarethen herrschen die Einschalerformen durch das massenhafte Auftreten der Individuen der vertretenen Arten, und vielleicht auch durch die Anzahl der Arten, vor. In den Schichten von Altendorf bestätigt sich nicht nur die erste Beobachtung, sondern es gewinnt auch diese letzte Vermuthung die grösste Wahrscheinlichkeit. Freilich gehört ein noch öfteres und ausgedehnteres Sammeln dazu, um diese Ansicht als sicheres Resultat hinstellen zu können.

Von Einschalern finden sich vertreten:
Buccinum Dujardini Desh. (mutabile aut.),
Cancellaria varicosa Brocc.,
Cancellaria lyrata Brocc.,
Pleurotoma asperulata Lmk.,
Pleurotoma Borsoni Bast.,
Chenopus pes pelecani Phil.,
Turritella turris Bast.,
Natica millepunctata Lmk.,
Die Zweischaler sind nur repräsentirt durch:
Venus Brocchii Desh.,
Arca diluvii Lmk.,
Corbula rugosa Lmk.,
Corbula revoluta Brocc.

Von allen diesen Formen überwiegen, und zwar, wie es scheint, in absteigender Reihe, wie sie angeführt werden:
Turitella turris Bast.,
Pleurotoma asperulata Lmk.,
Buccinum Dujardini Desh.,
Natica millepunctata Lmk. nicht nur bei weitem unter den Einschalern selbst, sondern auch über die häufigste Zweischalerform, *Corbula rugosa Lmk.*

Merkwürdig ist an diesem Fundorte das gänzliche Fehlen der verbreitetsten Form von St. Margarethen, der neuaufgestellten Species *T. carniolica*. Es wurde

unter der grossen Menge von Turritellen, die bei Altendorf von Herrn Bergrath Lipold gesammelt wurden, nicht ein einziges Exemplar davon entdeckt. Alle Stücke gehören der *Turritella turris Bast.* an, welche bei St. Margarethen nur sparsam auftritt.

Die beiden Ablagerungen sind allerdings durch die Gurk, jedoch nur auf eine Entfernung von $1^1/_2$—2 Stunden, und nirgends durch zwischenliegende ältere Gebirgsmassen getrennt; sie gehörten also derselben früheren Meeresbucht an, in welche sehr wahrscheinlich schon die Gurk in sehr alten Zeiten dort mündete, wo sie jetzt, zunächst aus den älteren Kalken und Dolomiten, durch die Ablagerung der früher beschriebenen Tertiärconglomerate in die Tertiärbucht und die Landstrasser Diluvialebene tritt.

Es führt jene Thatsache des exclusiven Auftretens der beiden Turritellen-Arten zu dem Schluss, dass in demselben kleinen Meeresbusen, selbst in relativ sehr geringer Entfernung, gewisse Arten gerade Formen derselben Gattung verdrängende oder ausschliessende Verbreitungsbezirke hatten, oder zu der Annahme, dass beide Bildungen, wiewohl demselben Zeitraum des Bestehens und Verschwindens des jüngeren Tertiärmeeres in dieser Bucht angehörig, dennoch innerhalb dieses Zeitraumes zeitlich verschiedene Ablagerungen gewesen sind. In dem ersten Falle waren die beiden, zwar örtlich etwas verschiedenen, aber gleichzeitigen Verbreitungsbezirke der Turritellen durch bestimmte locale Verhältnisse, wie durch den Einfluss der Meerestiefe, der Entfernung vom Lande, der Nähe von Flussmündungen u. s. w., welche dem Gedeihen einer Art tauglicher sein mochten als dem der anderen, bedingt. In dem zweiten Falle mochten dergleichen, auf das Gedeihen der bestimmten Arten verschieden einwirkenden Verhältnisse erst mit der Zeit durch allmähliches Zurückziehen des Meeres aus dieser Bucht, oder überhaupt durch Schwankungen des damaligen Meeresniveaus hervorgebracht worden sein.

Von den übrigen Localitäten der tegelartigen Bildungen steht das Becken von St. Johann im Thal, sowohl im Bezug auf den petrographischen Charakter als auf die eingeschlossenen Fossilien, den Ablagerungen von St. Margarethen, und besonders von Altendorf, am nächsten.

Leider ist hier die Erhaltungsart der Conchylien, wenngleich durch andere Umstände als die von St. Margarethen, eine unglückliche, und es ist hier fast noch schwerer als dort, etwas Bestimmbares zu erhalten. Das Umhüllungsmateriale, ein bläulicher Kalkthonmergel, ist zu fest; die calcinirten Schalen sind zwischen ihm meist ganz platt gedrückt und adhäriren an der Mergelsubstanz auf eine Weise, dass sie alle Versuche, etwas Vollständiges aus der Masse heraus zu arbeiten, zu nichte machen. Die leicht zerfallenden, bröcklichen, morschen, weiss calcinirten Conchylienreste machen ganz den Eindruck, als ob sie schon zerstörenden Einflüssen ausgesetzt gewesen seien, ehe die schützende Hülle des Niederschlages sie umgab. Die Reste, welche zu entziffern möglich war, sind:

Chenopus pes pelecani Phil.,
Pleurotoma sp.,
Fusus sp.? (Basteroti Partsch),
Venus Brocchii Desh.,
Arca diluvii Lmk.,
Corbula rugosa Lmk.,
Cardium plicatum Eichw.,
Cardium sp.,
Fischschuppen (Clupeen),
Fischzähne (*Lamna*? und andere).

Venus Brocchii kommt allein als ziemlich wohl erhaltener Steinkern, an dem zuweilen noch grössere calcinirte Schalenfragmente kleben, vor. Das häufigste Vorkommen haben *Corbula rugosa Lmk.* und *Cardium plicatum Eichw.* Letzteres, sowie die Fischreste, scheinen jedoch einer besondern höheren Schichte anzugehören.

Dieser, hier undeutlicher ausgesprochenen, besonderen Schichte entspricht in St. Canzian eine deutlich gegen die überliegenden mergeligen und compacteren Schichten der Kalksandsteingruppe abgegränzte, mehr bläuliche Schichte von an der Luft ziemlich stark erhärtenden Kalkthonmergeln, welche sich durch die Petrefacte, welche sie führt, als eine Strandbildung in der Nähe einer Flussmündung deuten lässt. Es finden sich in dieser Schichte, ausser einer ziemlichen Menge von Balanen, welche Stücken von Coniferenholz aufsitzen, dem nicht zu bestimmenden Blatt-Fragment einer monokotyledonen Pflanze und einer ziemlichen Anzahl von zerdrückten Muscheln, welche wahrscheinlich der Gattung Unio angehören, ziemlich häufig Fischschuppen (von Clupeen herrührend) und *Cardium plicatum Eichw.*, ferner *Mytilus sp.* und Fischzähne (*Myliobates sp. Lam.*) und kleinere Zähne einer anderen Gattung. Endlich kommt eine kleine Ostrakode (*Cypridina?*) ziemlich häufig vor. Diese Schichte, welche sich zwar ihrem petrographischen Charakter nach den besprochenen tegelartigen Bildungen nähert, scheint dennoch ihrem petrefactologischen Charakter nach mit der zweiten oberen Gruppe der Kalksandsteine in engerer Verbindung zu stehen. Wenigstens spricht das Vorkommen von *Cardium plicatum Eichw.* (Landstrass, St. Canzian) und von Fischzähnen *(Myliobates)* (Pulle) in schon entschieden zur Kalksandsteingruppe gehörigen Schichten und das gänzliche Fehlen dieser Formen in den charakteristischen Tegelbildungen von Altendorf und St. Margarethen, sowie das Fehlen jeder Spur von Gasteropoden (die dort die Hauptvertreter sind) in den Balanen und Fischschuppen führenden Schichten für eine Trennung derselben, als einer eigenthümlichen und besonderen Strandbildung. Ob aber diese Ablagerungen ihrer Bildungszeit nach der Tegelgruppe oder der Leitha-Sandstein- und Kalkbildung näher stehen, ist nicht ganz sicher fest zu stellen. Sie liegen sicher unter Leithabildungen und dürften daher, im Fall sich die Tegelablagerungen von St. Margarethen und Altendorf, welche, ihrem petrefactologischen Charakteren nach, dem Badner Tegel (unteren Tegel Hörnes) entsprechen, sammt diesem in der That als tiefere Bildung erweisen lassen, leicht einer Strandbildung zur Zeit der Tegelablagerungen von St. Margarethen und Altendorf in tieferer See entsprechen. Ihre Bildung kann jedoch auch zwischen die jener beiden verschiedenen Ablagerungen gefallen sein.

Eine ebenfalls brakische, jedoch jedenfalls weit jüngere Tegelbildung ist die von Langen-Arch. Sie tritt nur an einer kleineren Stelle, in dem seitlich in den Hauptweg zwischen Arch und Podlippo einmündenden Hohlweg unter ihrer Bedeckung von Lehm und Ackerkrume hervor. Der Tegel führt:

Mytilus sp. und

Cardium carnuntium Partsch,

überdiess noch einige andere schwer zu entziffernde Reste.

Die Bildung liegt fast genau an der Gränze der Leithabildungen von Arch und der dieselben überlagernden rothen Diluvialsande und Lehme. Die übrigen Tegelvorkommen, wie die des Puller Beckens und von Puschendorf, kommen hier, da keine Versteinerungen aus denselben bekannt geworden, nicht in Betracht.

Nach dem petrefactologischen Charakter des Haupt-Meerestegels von Altendorf und St. Margarethen, welcher sich durch seine vorherrschende

Gasteropodenführung auszeichnet und insbesondere als Turritellen-Schichte bezeichnen lässt, erscheint eine Parallelisirung desselben mit dem Tegel von Baden (unterer Tegel Hörnes) als die natürlichste. Sie erscheint sowohl durch die angeführten allgemeinen Charaktere gerechtfertigt, als durch das Auftreten fast aller an jenen Orten angeführten Petrefacte in den Localitäten des unteren Tegels im Wiener Becken.

Die Gruppe der Kalksandsteine ist, wie schon in der petrographischen Charakteristik gezeigt worden, die verbreitetste. Sie erwies sich als in drei, petrographisch etwas abweichende Unterabtheilungen trennbar. Petrefactologisch lassen sich keine erheblichen Unterschiede zwischen denselben wahrnehmen, ausser solche, die in der Erhaltungweise und Häufigkeit des Vorkommens gelegen sind. Die gelblich-weissen oder schmutzig-gelblichen Kalkmergel und die festeren Kalksandsteine, welche sich fast an allen aufgeführten Localitäten vertreten finden, zeigen in dieser Beziehung noch die günstigsten Verhältnisse. In Rücksicht der Erhaltung gilt diess aber wieder vorzugsweise von den ersteren und den Mittelgesteinen zwischen beiden. Die festen Kalksandsteine sind zwar auch ziemlich reich an Petrefacten, jedoch haben sie dieselben fast immer nur als rauhe Steinkerne bewahrt. Jene der Erhaltung günstigeren Gesteinsvarietäten führen zwar auch meist nur Steinkerne, aber von besserer Erhaltungsweise. Vorzüglich zeigen sich aber die Hohldrücke der einst unversehrt eingehüllten Conchylienschalen, in welchen die Steinkerne lose eingebettet liegen, für die Bestimmung der Formen günstig. Wenn auch von den zerstörten Schalen oft kaum mehr ein feiner weisser staubartiger Ueberzug zurückgeblieben ist, so ist doch zuweilen ihr erster Eindruck so gut und bis in die feinsten Details conservirt, dass ein mit Guttapercha genommener Abguss derselben zur Bestimmung fast eben solche Dienste leistet, als eine gut erhaltene Schale.

Es wurden auf diese Weise mehrere der anzuführenden Petrefacte für die sichere Bestimmung geeignet gemacht.

Die Hauptfundorte der Petrefacte aus dieser Gruppe sind in der Hauptbucht: Weisskirchen, Ruine Bletria, Vini vrh, St. Canzian, Gross-Dolina und besonders Landstrass, ferner Vrh im Becken von St. Ruprecht, Heime und die äussersten Hügel des Beckens von St. Johann im Thal, endlich Pulle im gleichnamigen Becken.

Wie sich in den Tegelbildungen von St. Margarethen und Altendorf ein überwiegendes Vorherrschen der Einschaler als bezeichnender paläontologischer Charakter aussprach, so sehen wir hier umgekehrt die Zweischaler, sowohl in Individuenzahl als an Arten, bedeutend überwiegen.

Die an Versteinerungen ergiebigste Localität ist Landstrass; wenigstens liegt von dort die bedeutendste Ausbeute bestimmbarer Formen vor. Die mehligen Kalkmergel und gröberen Kalksandsteine der kleinen, dicht an der Gurk tretenden Hügelreihe östlich von der Stadt lieferten an Zweischalern:

Ostrea callifera,
Pecten varians Lmk.,
Pecten cristatus Bronn.,
Arca diluvii Lmk.,
Isocardia cor Lmk.,
Venus Brocchii Desh.,
Lucina Haidingeri Hörn.,
Lucina anodonta Lay,
Panopaea Faujasii Men.,
Cardium plicatum Eichw.,
Cardium hians Lmk.,
Cardium sp.
Pinna sp. (margaritacea?),
Lutraria convexa Sow.,
Lutraria sana Bast.

Ueberdiess kommen hier noch eine grössere Menge Zweischalerformen aus der Nähe der Tellinen u. a. vor, welche sich nicht sicher bestimmen liessen.

Von Einschalern treten dagegen, im Vergleiche zur grossen Menge mancher dieser Zweischalerarten sehr verschwindend, folgende Arten auf:

Chenopus pes pelecani Phil., *Turritella turris Bast.*,
Terebra acuminata Bors., *Turritella sp.*,
Buccinum Rosthorni Partsch, *Dentalium sp.*,
Buccinum costulatum Brocc., *Calyptraea (muricata Bast.?)*.

Die nächst wichtigste Localität für die petrefactologische Ausbeutung der Sandsteingruppe ist die Pfarre Weisskirchen, nächst der Einmündung der Gurk in die Tertiärbucht, und ihre Umgebung. Besonders die Weingärten ober dem Dorfe gegen Nordost zur alten Weinkellerruine Bletria, sowie der ganze Bergrücken Vini vrh, nördlich von Weisskirchen bis zur Höhe, deren östliches und westliches Ende je eine Kirche krönt, sind fast überall ziemlich reich an Versteinerungen.

In den eingefallenen Mauern der Ruine Bletria liegen unter den zahlreichen Resten neogener Meeresconchylien die Schalen jetztweltlicher Süsswasser-Mollusken zerstreut. Die in der Nähe aus demselben tertiären Kalksandstein und Kalk, auf welchem die Ruine steht, gebrochenen Mauerblöcke enthalten zahlreiche Steinkerne, selten einigermassen wohlerhaltene Schalen, vorzugsweise von Bivalven, während der grobe Mörtel, der jene Blöcke einst zusammenhielt, Süsswasser-Conchylien (Unionen, Neritineen, Melanien) der nahen Gurk enthält, aus welcher das Wasser und der Grus zu seiner Bereitung entnommen wurden.

Es sind hier, wie in Landstrass, die Bivalven bei weitem vorherrschend.

Aus dieser Gegend sind mir folgende Formen bekannt geworden:

Zweischaler:

Cardium apertum Münst., *Lutraria convexa Sow.*,
Cardium plicatum Eichw., *Mya tugon Desh.*,
Cardium hians Lmk., *Arca diluvii Lam.*,
Cardium Deshayesi Payr., *Tellina serrata Brocch.*,
Isocardia cor Lmk., *Venus Brochii Desh.*,
Lucina anodonta Lay., *Ostrea sp.*,
Lucina Haidingeri Hörn., *Pecten cristatus Bronn.*,
Lucina sp., *Panopaea Faujasii Men.*,

Einschaler:

Turritella turris Bast. *Buccinum Rosthorni Partsch.*,
Turritella sp., *Natica? millepunctata Lmk.*,
Buccinum costulatum Brocc., *Natica sp.*

Die meisten der genannten Arten wurden in der Nähe von Weisskirchen selbst, im Weingarten der Pfarrei und in dem Trümmerhaufen der Ruine Bletria gesammelt; nur wenige auf dem Wege von Bletria nach der Kirche St. Johann, auf dem Vini vrh.

An diese Meeresuferbildung schliesst sich in Weisskirchen, ganz in der Nähe des Pfarrhofes, eine brakische Bildung an. In einem hellgraulich-gelben kalkigen Tegel sind in grosser Menge, und daher zum Nachtheil der Erhaltung, verschiedene Zweischalerformen zusammengebacken, von denen folgende erkennbar waren:

* *Cardium plicatum Eichw.* *Mytilus incrassatus d'Orb.*,
* *Cardium vindonense Partsch.*, *Mactra inflata Bronn.*

Eine dritte wichtige Localität endlich, welche gewiss sehr reich an Petrefacten ist, obwohl ich sie nur flüchtig berühren und auf das Sammeln fast gar keine Zeit verwenden konnte, ist die Gegend von Gross-Dollina. Sie ist besonders interessant durch das Vorkommen von Echiniten aus der Familie der Spatangiden.

Bei dem flüchtigen Sammeln an einem Puncte in der Nähe von Gross-Dollina fand ich allerdings keine dieser, wie es scheint, selteneren Formen. Die beiden Exemplare von Spatangiden: ein *Eupatagus sp.* und *Schizaster canaliferus Lmk.*, welche mir von Gross-Dollina vorliegen, verdanke ich der Güte zweier Herren [1]), welche mir, was von Petrefacten gerade in ihrem Besitze war, bereitwilligst für die k. k. geologische Reichsanstalt zur Verfügung stellten. Ausser diesen beiden Stücken erhielt ich von dieser Localität durch eigenes Sammeln nur

Isocardia cor Lmk., häufig,
Lucina sp.,
Lucina Haidingeri Hörn.

Von der Tertiärpartie von Tschatesch, in der Nähe von Gross-Dollina, hat Herr Freyer aus einem bläulich-grauen sandigen Tegel einige Versteinerungen gesammelt, die zum grössten Theil zu *Pecten sarmenticus Goldf.* und *Pecten varius Lmk.* gehören.

Dicht bei St. Canzian in der Wand tertiärer Schichten, welche sich längs des linken nordöstlichen Ufers des Radula hinzieht, liegen die Gesteine der Sandsteingruppe in ziemlicher Mächtigkeit über der, Balanen und Fischschuppen führenden, älteren Strandbildung der bläulichen kalkigen Thonmergel. Dieselben scheinen hier nicht besonders versteinerungsreich. *Cardium plicatum Eichw.* und Fragmente einer grossen *Corbis*-Art sind die einzigen Repräsentanten, welche ich bei, freilich etwas eiligem und durch einen Regenguss gestörten Suchen aus dem mergelig-sandigen Gestein einer unteren Schicht erhielt. Ueberdiess besitzt das Laibacher Museum einen *Pecten latiformis Lmk.* von dieser Localität.

Von Gorenjavas in der Pfarre St. Margarethen sammelte Herr Freyer Handstücke mit *Cardium Deshayesi Payr.*

Es finden sich gewiss überall, wo diese Gesteinsgruppe nur etwas bedeutend entwickelt ist, in ihr Schichten, welche, je nach den localen Verhältnissen, zwar mehr weniger reich an Petrefacten sein können, aber dennoch deren immer hinreichend viele führen, um daraus den gleichen petrefactologischen Charakter, dessen Hauptzug das Vorwiegen der Acephalen ist, nachweisen zu können. An mehreren anderen Stellen der grossen Bucht, wie bei Prislauza gegenüber von Weisskirchen, in den Hügeln nördlich und nordwestlich von Arch, in den Ablagerungen bei Tschatesch ober der Save, wurde das Verhältniss erkannt. Ein Sammeln der gerade in die Augen fallenden, schon aus anderen Localitäten besser vertretenen Gegenstände schien überflüssig. Das längere Nachsuchen nach besseren und neuen Formen an jeder Localität, welche Hoffnung auf Ausbeute erregte, verbot die für die Grösse des noch zu begehenden Terrains schon knappe Zeit.

Ganz dieselben petrefactologischen Verhältnisse, wie in den grossen Hauptbecken, zeigen auch die Vertreter der Sandsteingruppe in den drei kleineren Becken von St. Johann im Thal, St. Ruprecht und Pulle. Dagegen sind die Kalksandsteine der Tertiärkuppe von St. Katharina ober Steinbrück sehr versteinerungsarm.

Aus dem Becken von St. Johann im Thal wurde vorzüglich von einigen Puncten auf dem Wege zwischen Hinne, einer dicht an der Gränze der Tertiärablagerungen gegen die untere Trias gelegenen Ortschaft, und dem Pfarrort St. Johann

[1]) *Eupatagus sp.* verdanke ich Herrn Pfarrer A. Saiz in Gross-Dolina, welcher mir ausserdem noch einige hübsche Exemplare von Isocardien-Steinkernen überliess und besonders von den Spatangiden für die k. k. geologische Reichsanstalt zu sammeln versprach. Das schöne Exemplar von *Schizaster canaliferus Lmk.* erhielt ich, nebst einigen anderen Gegenständen, von Herrn Kreis-Ingenieur Doblhoff von Neustadtl.

selbst eine kleine petrefactologische Ausbeute gemacht. Die bestimmbaren Formen derselben sind:

Pecten cristatus Bronn.,	*Ostrea sp.*,
Lucina Haidingeri Hörn.,	*Turritella turris Bast.*,
**Lucina anodonta Lay.*	*Turritella sp.*,
Arca sp.,	*Fusus? Basteroti Partsch*,
**Arca diluvii Lmk.*,	*Natica sp.*

Das eigenthümliche, etwas abweichende Gestein von Pulle, ein unreiner rostgelb gefleckter, gelblicher Kalkmergel mit Uebergängen zu einem gleichgefärbten porösen Kalkstein, zeigt petrefactologisch einige Aehnlichkeit, theils mit dem St. Canzianer Balanen- und Fischschuppenmergel, theils mit den Spatangiden führenden Schichten von Gross-Dollina. Er enthält nämlich sowohl Fischreste, undeutliche Schuppentheile und Zähne (darunter einen ziemlich gut erkennbaren Zahn von *Myliobatus sp.*), als auch Spatangiden. Von letzteren brachte Herr Bergrath Lipold ein Stück mit, welches mit ziemlicher Sicherheit als *Schizaster eurynotus Ag.* zu bestimmen ist. Die aus diesem Becken mitgebrachten Gesteinsproben enthalten überdiess:

Lucina Haidingeri Hörn.,	*Pecten sp.*,
Cardium sp.,	**Venus Brocchii Desh.* (Gaberjele),
Pecten apricus Lmk.,	*Calyptraea sp.*

und einige andere, wegen der unvollkommenen Erhaltung unbestimmbare Ein- und Zweischalerreste.

Von den dieser Gruppe angehörigen Schichten von St. Ruprecht liegen, ausser *Ostrea callifera Lmk.* und **Lithodomus lithophagus Payr.*, keine Petrefacte vor.

Ueber die dritte petrographische Hauptgruppe, welche die Bildung der Leithakalke im engeren Sinne repräsentirt, ist in petrefactologischer Beziehung verhältnissmässig wenig zu sagen. Sie erweisen sich hier zum Theil, so wie anderwärts, als Anthozoenschichten. Die in denselben eingeschlossenen organischen Formen warten noch der Untersuchung und Bestimmung. Ich selbst konnte nur äusserst wenig aus diesen Schichten, aus welchen nur mit grösstem Zeitaufwand und stärkeren Hilfsmitteln als dem blossen Hammer zur Bestimmung und Bearbeitung taugliche Exemplare zu erhalten sind, sammeln. Ausser einigen Korallen, *Astraea sp.* und anderen, treten in diesem Gesteine nur meist wenig wohl erhaltene Reste von *Ostrea, Pecten, Lithodoma* und anderen Zweischalern auf, so wie bei Jelovo jenseits unter St. Katharina, in der Umgegend von Arch und, nach Freyer'schen Stücken, auch bei Bründl. Nirgends fand ich die Nulliporen-Facies in der bedeutenden und charakteristischen Ausbildung entwickelt, wie sie Herr Dr. Rolle [1]) in Steiermark gefunden, und besonders in der Gegend von Wildon und St. Nikolaus beobachtet hat. Nulliporenkalke scheinen in dem ganzen Terrain überhaupt nur in der Nähe von Bresic, südwestlich von Arch, in einer kleinen Partie vorzukommen. Ebenso ist mir in dem ganzen Terrain die Bryozoen-Facies, welche Herr Dr. Rolle an der Kochmühle bei Ehrenhausen und im Grubthal bei Gamlitz in Steiermark kennen lernte, nirgends zu Gesichte gekommen. In den weissen porösen Kalken zwischen Schenuse und Arch fand ich unter einem Gewirre kleiner Gasteropoden- und Zweischalerreste und Spuren von Korallen eine einzige Bryozoë: *Vioa sp.* Diese Kalke, welche ich ebenfalls dieser Gruppe zuzähle, sind zwar

[1]) Friedrich Rolle: „Die tertiären und diluvialen Ablagerungen in der Gegend zwischen Gratz, Köflach, Schwanberg und Ehrenhausen in Steiermark" (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1856, 3. Heft).

stellenweise sehr reich an Molluskenresten; die Erhaltungsweise derselben ist aber eine zur Erlangung bestimmbarer Formen äusserst unglückliche.

Die Conglomerate endlich, welche im Bereich der Tertiärbildungen Unter-Krains auftreten, sind, so weit sie in engerer Verbindung und Beziehung zu den Leithakalken stehen, so fern sie bekannt geworden, völlig versteinerungsleer. Diess gilt insbesondere von den Conglomeraten am Einflusse der Gurk in das Tertiärbecken, von denen in der Gross-Dolliner Tertiärpartie, so wie von denen der Tertiärkuppe von St. Katharina bei Unter-Felou (Jelovo). Das von diesen völlig verschiedene eisenfeste, versteinerungführende Conglomerat dicht vor Weisskirchen gehört zu den später zu besprechenden Süsswasserbildungen.

Zur besseren Uebersicht aller aufgeführten Petrefacte folgt am Ende ein Verzeichniss derselben nach ihren Fundorten und ihrer Schichtenstellung. Dasselbe kann allerdings keineswegs den Anspruch machen, ein, auch nur einigermassen vollkommenes Bild der neogenen Tertiär-Fauna von Unter-Krain zu geben, jedoch dürfte es immerhin als kürzestes und übersichtlichstes Résumé der mitgetheilten Beobachtungen ein geeigneter Anhang sein.

Ich hoffe übrigens, diese Tabelle mit der Zeit durch die Beihilfe einiger Herren aus Krain, welche ich um das Sammeln und Ausbeuten der wichtigeren Localitäten gebeten habe und neuerdings darum ersuchen werde, bedeutend vervollständigen zu können.

Lagerungsverhältnisse.

Bei der Erörterung über diesen Gegenstand kommen drei Gesichtspuncte in Betracht: Die Auflagerung der Tertiärschichten auf das ältere Gebirge, die Ueberlagerungen derselben durch die Bildungen jüngster Zeit und die Beziehungen ihrer eigenen besonderen Schichtenglieder zu einander.

Diese drei Verhältnisse ergeben sich im Allgemeinen schon aus der näheren Prüfung der vier beifolgenden Durchschnitte. Es ist aus denselben zunächst ersichtlich, dass neben den Schichten der unteren und oberen Trias, besonders der jüngeren Periode angehörige Gebirgsmassen (Dachstein - Dolomite und vorzüglich Hornstein führende, lichte, weisse oder rothe Plattenkalke, graue thonige Kalkschiefer und Sandsteine von noch zweifelhafter Altersstellung) [1]) der Boden waren, auf welchem das Tertiärmeer seine Schichten abgesetzt hat. Die Gesteine dieser Schichten bildeten die felsigen Ufer jenes Meeres, so wie die seine Küsten modificirenden Landzungen und Riffe.

Die älteren Schichten alle, auf denen die Tertiärablagerungen ruhen, zeigen mannigfach gestörte Lagerungsverhältnisse. Vorzüglich aber sind die der Steinkohlenperiode und der Trias oft bis zur steilen Aufrichtung gehoben, ja überworfen und gefaltet.

Durch vielfache derartige Schichtenstörungen wurde der Boden des nördlichen Theiles von Unter-Krain, auf welchen die dortigen neogenen Meeresablagerungen beschränkt sind, zu einem durch fortdauernden Wechsel von Erhöhungen und Einsenkungen höchst unebenen, beschwerlich gebirgigen gemacht, obwohl Hebungskräfte hier nicht continuirlich und constant genug wirkten, um es zu Hochgebirgen zu bringen.

Die bedeutendste Höhe übersteigt nicht 3800 Fuss; die meisten halten sich zwischen 1500 und 2500 Fuss. Zwischen derartigen Höhenzügen sind, in ewigem

[1]) Herr Bergrath Lipold hat sie unter den provisorischen Namen „Gurkfelder und Gross-Dorner Schichten“ ausgeschieden. Sie dürften sich bei der nochmaligen speciellen Untersuchung, die Herr Lipold für den Sommer 1858 vor hat, am wahrscheinlichsten als jurassische oder untere Kreideschichten herausstellen.

Wechsel sich wiederholend, durchschnittlich 800—1200 Fuss tiefe und zum Theil noch bedeutend tiefere Gräben eingeschnitten. Nur an verhältnissmässig sehr wenigen Stellen haben sich zwischen diesen grössere Becken oder muldenförmige Einsenkungen gebildet. In solchen Mulden nun finden wir die Bildungen des Tertiärmeeres abgesetzt.

Wir haben eigentlich nur zwei derartige muldenförmige Einsenkungen in Unter-Krain vor uns, welche dem Meere gegen Osten mehr oder weniger offen standen und somit buchtartige Einschnitte desselben in das damalige Land repräsentiren.

Bei der Landstrasser Mulde ist dieser Charakter sofort in die Augen fallend. Die drei Tertiärablagerungen von St. Ruprecht, St. Johann im Thal und Pulle jedoch scheinen auf den ersten Anblick drei, zwischen den gestörten Schichten der älteren Formationen eingelagerte, abgesonderte Becken zu sein. Es liegt jedoch die am Pfarrort 1040 Fuss hohe Ablagerung von St. Johann im Thal, mit den zwischen 623—980 Fuss hohen Schichten von Pulle und der im Pfarrort gleichen Namens 837 Fuss hohen Bildung von St. Ruprecht, in einer einzigen muldenförmigen Vertiefung.

Alle drei bilden daher gleichsam nur ein einziges aus seinem Zusammenhang gerissenes Becken. Ihre zwischen 800 und 1000 Fuss liegende Höhe wird durch keinen Punct der zwischen ihnen zu Tage tretenden Schichten der oberen und unteren Trias bedeutend übertroffen, und sie werden auch von den einzelnen, sie etwas übertreffenden Höhen nur von der einen oder anderen Seite, aber nicht so allseitig von einander abgeschlossen, dass ein früherer Zusammenhang dadurch unwahrscheinlich gemacht würde.

Alle drei Becken werden dagegen, von drei Seiten wenigstens, von einer Reihe sie weit an Höhe übertreffender Gebirgsrücken umgeben, zwischen denen sie eine gemeinsame tiefe Einsenkung bilden.

Im Norden begränzt diese Mulde die 1742 Fuss messende Höhe von Brunig, der Rücken des 2701 Fuss hohen Mazaurk Vrh und Mariathal mit 2100 Fuss Höhe, im Westen der Saglas bei Tschatesch mit 1932 Fuss, im Süden der Gebirgsrücken nördlich von Trebalno (mit 1683 Fuss Höhe bei Amberg und mit 1737 Fuss bei Sabukuze) und die zu 1781 Fuss ansteigenden Höhen südwestlich über Drasche. Gegen Osten jedoch schliessen die Mulde, ihre eigenen höchsten Puncte nur wenig übertreffende Bergzüge ab. Es ist daher wahrscheinlich, dass das Wasser, welches die Gebilde dieser Bucht absetzte, nach dieser Richtung hin mit demjenigen, welches die Partie von St. Katharina in Krain und die gegenüberliegenden steierischen Tertiärbildungen von Steinbrück (deren Umfang und Verbreitung ich nicht genauer kenne) niederschlug, in Verbindung stand. Wie aber dieselbe mit der südlichen Landstrasser Bucht in Verbindung stand, ist schwer zu entscheiden.

Die Haupterhebung und die Schichtenstörungen der Gebirge, welche die Tertiärbildungen umgeben, müssen schon stattgefunden haben, ehe die Tertiärschichten abgesetzt wurden. Obwohl meist eine nur undeutliche oder anscheinend gänzlich fehlende Schichtung die Erkenntniss der Art der Auflagerung erschwert und daselbst unnachweisbar macht, so machen doch die Tertiärschichten mehrerer der erwähnten Puncte den Eindruck der horizontalen, ungestörten Auflagerung auf die gestörten Schichten des älteren Gebirges. An einigen Puncten, besonders der Umgegend von St. Canzian, ist die horizontale Lage der Tertiärschichten sogar ganz augenscheinlich.

An anderen Stellen jedoch, und zwar besonders an der des höchsten Aufsteigens der Leithakalke und Sandsteine bei St. Katharina ober Steinbrück, ist ein

schwaches Einfallen derselben gegen Norden deutlich zu beobachten. Ich glaube jedoch durchaus nicht, dass diese Lagerungsstörung mit der der Hauptaufrichtung jener älteren Schichten, auf denen dort die tertiären liegen, zusammenfalle. Sie ist wahrscheinlich durch eine spätere, nach dem Absatz der Tertiärschichten dort fortdauernde langsame und örtlich beschränkte Hebung entstanden.

Wenn auch nicht die Höhe von 2227 Fuss, bis zu der die Tertiärschichten ober der Kirche von St. Katharina, gegenüber von Steinbrück, durch Hebung ansteigen, eine bedeutende Höhe muss jedenfalls das Tertiärmeer gehabt haben. Dafür spricht der mitten in dem ausgedehntesten Stück des Tertiärlandes von Unter-Krain liegende Vini vrh bei Weisskirchen, welches bei der Kirche St. Johann über 1000, auf dem trigonometrisch gemessenen höchsten Puncte des Vini vrh, dem Jelsevc (Hrib) 1225 Fuss erreicht und bis hinauf zu diesen Gipfeln von Tertiärschichten bedeckt ist.

Schon bei Annahme einer nur so grossen Höhe des Tertiärmeeres über dem jetzigen Meeresniveau würde eine einzige Verbindung der beiden, uns als zwei getrennte Buchten erscheinenden Tertiärmulden über St. Peter, Neustadtel, Hönigstein, Treffen, Gross-Laak und Neudegg unschwer nachzuweisen sein. Jedoch war die Höhe desselben sicher noch bedeutend grösser und mochte gegen 2000 Fuss betragen.

Wären die Tertiärschichten von St. Katharina um 1000 Fuss gehoben worden, so müssten sie steiler einfallen[1]) und an den gewaltigen Störungen der unterliegenden Dolomite, bei deren Aufrichtung sie allerdings zu grösserer Höhe emporgehoben werden konnten, Antheil genommen haben. Sie wurden daher jedenfalls schon sehr hoch auf den Ufer bildenden Dolomit abgelagert.

Nach dieser Höhenannahme für den Stand des Tertiärmeeres hätten alle erwähnten Ablagerungen nur zu Einer grösseren Meeresbucht gehört. Die höchsten Gebirgsrücken, wie die von Gross-Dorn, Drasche und Tersische u. s. w., waren entweder untermeerische trennende Riffe oder gehörten einer von Steiermark herüberreichenden, damals höheren, später gesunkenen Landzunge an. Die Hauptöffnung dieser grösseren Bucht nach dem Meere war aber immerhin die der jetzt als eine einzelne abgeschlossene Bucht erscheinenden, grossen Landstrasser Ebene; eine östliche, der Save zugekehrte. Die Absätze tertiärer Gesteinsschichten, welche dann eben so gut an den Uferrändern des Theiles jener alten grösseren Bucht, welcher zwischen den, durch Schichten anderen Alters jetzt vollkommen getrennten beiden Mulden liegt, erfolgen mussten, als am Rande eben dieser Mulden, konnten dann nur durch spätere starke Fluthen zerstört und fortgetragen werden. In der That liegt auch jenes hypothetische Stück Uferrand in der Richtung und an der Stelle, in welcher von einer späteren starken Fluth die grossen Massen eisenerzführender rother Lehme und Sande abgesetzt wurden. Wollte man diese Annahme verwerfen, so bliebe bei der niedrigen Lage des grössten Theiles des gegen das Innere der Bucht zugewendeten, längs des angenommenen Uferrandes hinziehenden Landstriches, welcher z. B. dicht am westlichen Rande der Landstrasser Mulde über St. Peter nach Neustadtel, und noch weit darüber hinaus, bei 500—700 Fuss Meereshöhe hat, nur der Ausweg übrig, dass man die tiefe Lage dieses Kalkterrains einer nach dem Absatz der Tertiärablagerungen stattgehabten grösseren Senkung zuschreibe. Einer solchen müsste

[1]) Die Dolomite der Trias auf welchen die Tertiärschichten hier zumeist unmittelbar aufliegen, zeigen nämlich, sowohl auf der krainerischen, als ganz besonders deutlich und schön auf der steierischen Seite, die bedeutendsten Störungen. Sie sind hier zum Theil ganz senkrecht aufgerichtet und in viele grosse und steile Falten gebrochen.

einer anderweitigen Hebung entsprechen. Dieselbe wäre im Gebiete des Karstsystems zu suchen, auf dessen Gränze gegen das System der Save das gesenkte Kalkterrain, welches zum grössten Theile der Kreide angehört, liegt. Es müssten dann aber grössere, allgemein hebend auf die Schichten des Karstsystems gewirkt habende Störungen als nachtertiär oder wenigstens allerjüngsttertiär, nachgewiesen werden. Die Frage nach dem Alter und den Verhältnissen der grossen Karststörungen ist aber eine noch zu lösende.

Mit einer solchen Senkung des Neustadtler Terrains würde zwar die kleine Hebung des an dem äussersten nördlichen Ende der Unter-Krainer Tertiärablagerung auftretenden Leithabildungen von St. Katharina, Ober-Steinbrück, sowie die höhere Lage der zwischen jener Ablagerung und der gesenkten Bucht liegenden kleinen Becken von St. Johann und Pulle, und die doch hin und wieder auch an anderen Stellen beobachteten Neigung der Schichten nicht schlecht in Einklang zu bringen sein; jedoch nicht die ungestörte Auflagerung vieler anderer Partien, besonders der Tertiär-Hauptbucht. Dieselben mussten jedenfalls in die Senkung des naheliegenden Kreidegebietes mit hinein gezogen worden sein und allgemein geneigt erscheinen, wenn jene Senkung sich nach ihrer Ablagerung ereignete. Wollte man auch die Undeutlichkeit in der Schichtung der neogenen Tertiärbildung überhaupt und die verwischende und verdeckende Einwirkung der späteren Diluvialfluth, welche jene Lehme und den Schotter der Landstrasser Ebene absetzten, in Anschlag bringen, so würde doch nur der wirkliche Nachweis einer allgemeinen Störung der horizontalen Lage der in Rede stehenden Tertiärablagerung ein beweisendes Moment für die letzt entwickelte Annahme abgeben können.

Immerhin aber scheint es mir nicht unwahrscheinlich, dass auf den Stand des in der oben berührten Weise hier ausgedehnteren Tertiärmeeres die Karststörungen einwirkten und durch die bedeutendere allmähliche Senkung eines grossen Theiles seines Bodens das Zurückziehen desselben, und in der Folge auch Störungen in den weichen abgesetzten Schichten, mochten veranlasst haben.

Eine genauere Erforschung der schwierig zu erkennenden und zu beurtheilenden Lagerungsverhältnisse der tertiären Ablagerungen, als sie bei der Begehung eines grossen Landstriches möglich ist, und das genaue Studium des Karstes und seiner Störungen kann dabei jedoch allein zu einiger Sicherheit und zur klaren Einsicht in diese Verhältnisse führen.

Allmähliche Schwankungen, langsame periodische Hebungen und Senkungen des Meeresgrundes und somit Veränderungen des Meeresniveau's, müssen in dieser Bucht während und nach den Ablagerungen der Tertiärzeit jedenfalls noch gewirkt haben. Es liessen sich ohne dieselben viele Erscheinungen der jetzigen Vertheilung und Lagerung der Tertiärschichten gar nicht erklären.

In Bezug auf die Auflagerung der Tertiärschichten scheint mir so viel gewiss, dass die Haupterhebung und die bedeutenderen Störungen der älteren Schichten bereits stattgefunden hatten, als die Ablagerung der hier besprochenen Tertiärschichten begann, dass ferner die Ausbreitung des Tertiärmeeres über jene älteren Schichten während der Tertiärzeit, wenigstens zeitweise, eine bedeutend grössere gewesen sei, als die übrig gebliebenen Reste der Strand- und Uferbildungen allein schliessen lassen, dass endlich gewisse Störungen des Schichtencomplexes der Tertiärschichten nur durch, im Vergleich zu der Haupterhebung und den Hauptstörungen der Schichten des Save-Gebirgssystems, mehr local wirkende spätere Störungen ihres Untergrundes verursacht worden seien. Das Verhältniss der Auflagerung der bisher im Einzelnen besprochenen Tertiärpartien

auf die vielfach gestörten verschiedenen Schichten älterer Zeit ergibt sich besonders aus den beifolgenden Durchschnitten Nr. 1 und Nr. 4 (siehe Tafel).

Der Durchschnitt Nr. 1, welcher von der Save unterhalb der Gemeinde Pod kraj, stromaufwärts von Steinbrück, durch die Tertiärablagerungen von St. Katharina, St. Johann im Thal, Pulle und der Landstrasser Hauptbucht, bis an die unteren Gehänge des Gorianzgebirges geführt ist, zeigt die, diese Ablagerung im Nord-Nordwesten und Süd-Südosten begränzenden und zu unterst ruhenden älteren Gebirgsglieder.

Der westlichste Rand der tertiären Hauptbucht liegt in dieser Richtung in einer grossen muldenförmigen Einsenkung von Dolomiten und Kalken der oberen Trias. Weiter gegen Ost jedoch, wo die Uferränder der Bucht mehr und mehr auseinander gehen, lagern die Tertiärschichten, mit Ausnahme einiger kleinen Strecken, wo sie auf Dachsteinschichten ruhen, zum grössten Theil den jüngeren Gurkfelder Schichten auf, wie aus den Durchschnitten Nr. 2 und Nr. 3 ersichtlich ist.

Zwischen eben diesen Schichten und St. Cassian-Gebilden finden wir, wenn wir den Durchschnitt gegen Nord-Nordwest verfolgen, den östlichsten Theil des Beckens von Pulle eingelagert. Der grössere, westlich von Kalombach gelegene Theil desselben ruht dagegen nur auf Kalken und Dolomiten der oberen Trias. Der von West nach Ost durch das Becken von St. Ruprecht und Pulle geführte Durchschnitt Nr. 4. zeigt, dass es auch im Osten (und zwar zum grossen Theil) auf Kalken der oberen Trias ruht. Es füllt in der That eine, in die Richtung von Osten nach Westen fallende muldenförmige Einsenkung der oberen Triaskalke aus.

Derselbe Durchschnitt (Nr. 4) erweist auch, dass das Tertiärbecken von St. Ruprecht eine ähnliche, jedoch von den Sandsteinen und Schiefern der unteren Trias (Werfener Schichten) gebildete Mulde ausfüllt. Diese kleine Ablagerung wird jedoch nicht nur von Westen nach Osten, sondern auch im Süden von diesen Schichten begränzt. Nur im Norden wird sie durch Schichten der oberen Trias (St. Cassian-Schichten) abgeschlossen.

Verfolgt man den Durchschnitt Nr. 1 weiter, so kommt man über unter die, den nordöstlichen Theil des Puller Beckens begränzenden Schichten von St. Cassian einfallende Dolomite der unteren Trias, auf den östlichsten Rand des Beckens von St. Johann im Thal und, über denselben hinwegschreitend, auf die tieferen Sandsteine und Schiefer dieser Periode. Diese letzteren umgränzen es auch im Norden und Westen vollständig, wogegen im Süden zwar Dolomite, im Osten aber Kalke der unteren Trias die Ränder desselben bilden. Um dieses Becken herum sind die Schichten der älteren Gesteine schon fast durchweg sehr steil aufgerichtet und überhaupt bei weitem mehr gestört, als um die vorhin genannten, wo sie nur noch ziemlich leicht zu erkennende, wenn auch tief eingebogene Wellen oder grosse Faltungen bilden. Die grösste Verwirrung der Schichten, die nur auf einem specielleren Profil klar gemacht werden könnte, herrscht endlich in der nächsten Umgebung und unter der Tertiärablagerung von St. Katharina ober Steinbrück. Hier sind im Norden und Nordwesten besonders Dolomite der oberen Trias, im Westen und im Süden Werfener, im Osten untere Trias-Dolomite die Schichten, denen die Tertiärbildungen auflagern. Besonders sind an letzteren an dem Eisenbahndurchschnitt bei Steinbrück, wie schon früher erwähnt, die steile Aufrichtung und die vielfache Faltung der Schichten in gewaltigem Maassstabe zu beobachten.

Eine Auflagerung jüngerer Schichten auf die besprochenen Tertiärablagerungen hat in grösserem Maassstabe nur in der Landstrasser Hauptmulde Statt. Sie ist

in den Durchschnitten Nr. 2 und Nr. 3 anschaulich gemacht. Hier übergreifen und verdecken die Diluvialschotter der grossen Landstrasser Ebene (welche zum Theil als feste zusammengebackene Conglomerate auftreten) und eisenschüssige rothe Lehme und Sande derselben jüngeren Periode die dem Innern der Bucht zugekehrten Abhänge der Tertiärhügel. Längs des ganzen südlichen Randes sind es fast nur die Schotter, welche den Tertiärschichten aufliegen. Der in das Schotterland ziemlich weit gegen Nordwest hineinreichende Hügel zwischen Gross-Mraschau und Zirkla und die kleine Tertiärpartie, auf welcher die Kirche St. Mohor bei Munkendorf steht, deuten darauf hin, dass die uferbildenden Leithaschichten meist zusammenhängender waren und tiefer gegen das Innere der Bucht vorgriffen und dass dieser Zusammenhang nur durch den Einfluss der Fluth, welche die Schottermassen herbeischwemmte, theils zerstört, theils verdeckt wurde. Weiter noch als die an die Uferränder gebundenen Leithabildungen dürften die Tegel mit den der tieferen See angehörigen Conchylien, die Turritellen-Schichten, gegen das Innere der Bucht verbreitet sein und nur durch die überdeckenden Schottermassen auf das mehr gegen den Rand des Gebirges zu liegende, etwas höhere, wellige Terrain beschränkt erscheinen.

In weit bedeutenderem Maassstabe als die Tertiärhügel des Südrandes der Bucht sind die Uferbildungen des Nordrandes, und zwar durch die oben erwähnten Lehme und Sande, maskirt. Dieselben verdecken die südlichen Abhänge des Archer Tertiärhügelzuges vollständig und schliessen denselben auch anscheinend gegen Westen, wie gegen Osten, ganz ab. Besonders wird durch sie die brakische Tegelablagerung zwischen Arch und Dougaraka verdeckt. Dieselbe tritt nur gerade an der Gränze dieser Lehme und Sande mit den tertiären Sand- und Kalksteinschichten von Arch in einem tiefer eingeschnittenen Hohlwege, dicht westlich vom Hauptwege, zu Tage. Unter den anderen Tertiärpartien findet eine theilweise Ueberdeckung durch die rothen eisenhältigen Lehme des Diluviums nur bei der von St. Ruprecht, und zwar an der südlichen Gränze derselben, Statt.

Das Auftreten abnormer Ueberlagerungen der Tertiärschichten durch ältere Gebirgsglieder sind hier natürlich nicht zu erwarten, wo, wie bereits erörtert worden, die grossen Schichtenerhebungen und Lagerungsstörungen, welche den Hanptgrundriss zu dem physicalisch-geographischen und landschaftlichen Charakter dieses Terrains gaben, sich bereits ereignet haben mussten, ehe das neogene Tertiärmeer durch den Absatz seiner Schichten an dem Bau der Unter-Krainer Landschaft fortarbeitete und ihn modificiren konnte.

Der schwierigste Punct bei der Betrachtung der Lagerungsverhältnisse der besprochenen Schichten ist das Verhältniss ihrer einzelnen petrographisch und petrefactologisch von einander verschiedenen Schichten unter sich. Wir haben vorzüglich zwei, in diesen Beziehungen von einander abweichende Bildungen kennen gelernt, von welchen sich die eine, allen ihren Verhältnissen nach, als eine im tiefern Meere abgesetzte, die andere als Meeresufer-Ablagerung bezeichnen lässt. Die erstere, aus meist bläulichen, zum Theil sandigen Tegeln bestehende, durch einen Reichthum an Gasteropodenschalen, besonders Turritellen, charakterisirte, daher kurz, „Turritellenschicht“ genannte Bildung sowohl, als die durch gelbe, kalkig-sandige Mergel oder Kalksandsteine und einen Reichthum von Acephalen bezeichnete Acephalenschicht haben ihre Aequivalente sowohl im Wiener Becken, als in den steierischen Tertiärablagerungen. Weder hier noch dort sind jedoch die Verhältnisse der Lagerung klar zu beobachten gewesen. Herr Director Dr. Hörnes, welcher die gasteropodenreichen Tegelschichten von Baden u. s. w., denen die Krainer Turritellenschichten entsprechen, bisher für älter als die Leithabildungen des Wiener Beckens hielt, denen unsere

Acephalenschicht zum Theil entspricht und daher als unteren Tegel bezeichnete, ist in neuerer Zeit in dieser, früher für die wahrscheinlichere gehaltenen Ansicht schwankend geworden [1]).

Auch in den Krainer Ablagerungen sind mir völlig klar ausgesprochene, directe Ueberlagerungen der einen über die andere Schicht nirgend bekannt geworden. Ich wage daher, obwohl mir die gegenseitigen Verhältnisse beider Schichten in Unter-Krain stets sehr gut mit der ausgesprochenen Ansicht des Herrn Dr. Hörnes zu stimmen scheinen, für jetzt über diesen Punct kein bestimmtes Urtheil auszusprechen.

In den beifolgenden Profilen ist zwar überall die Ueberlagerung der Turritellenschichten durch die uferbildende Acephalenschicht dargestellt, jedoch nur, weil ich sie für die wahrscheinlichere halte, nicht weil ich sie in der Natur an einem bestimmten Puncte sicher nachweisen kann.

Gerade bei den beiden charakteristischen Meeres-Tegelbildungen von Sanct Margarethen und von Altendorf ist das richtige Verhältniss am schwierigsten zu ermitteln und bedürfte einer sehr detaillirten Untersuchung. Die Tegelbildungen von Thomasdorf und Pulle haben wiederum jede für sich ihre Eigenthümlichkeiten; die erstere durch die Erhaltungsweise der Petrefacte, die zweite durch Braunkohlenführung. Bei beiden ist ihre Parallelisirung mit jenen erstgenannten Tegelablagerungen zum wenigsten sehr fraglich und ihre augenscheinliche tiefere Lage für jene durchaus nicht maassgebend. Aus dem Puller Tegel liegen gar keine Petrefacte vor. Er dürfte sich vielleicht, seiner Braunkohlenführung nach, noch eher an die nachher zu besprechenden braunkohlenführenden Süsswasserbildungen anschliessen. Aus dem sandigen Tegel von Thomasdorf liegen allerdings Petrefacte vor, aber, wie schon in einem früheren Abschnitte angeführt wurde, von einer abweichenden und dazu zur Bestimmung ungeeigneter Erhaltungsweise, und der Reichthum an Turritellenresten war der Grund, die Tegelbildung von Thomasdorf denen von Altendorf und St. Margarethen anzuschliessen.

Eben so wenig Bestimmtes als über ihr Lagerungsverhältniss, lässt sich über die Mächtigkeit der zwei Hauptgruppen der tertiären Sedimente sagen. Die der Tegel wäre nur durch Bohrungen zu ermitteln. Bei der Beurtheilung der Leithabildungen sind Täuschungen sehr leicht möglich. Der ganze Complex dieser letzteren Bildungen erlangt jedoch jedenfalls oft eine Mächtigkeit von mehreren hundert Fuss (am Vini vrh und am Nordwestabhange des Hirnitzberges) und zwar tragen dann gewöhnlich die mergeligen und Sandsteinbildungen dazu das meiste bei.

Was das Verhältniss der Lagerung der einzelnen petrographisch verschiedenen Gruppen der Leithabildung anbelangt, so habe ich zwar im Allgemeinen die Beobachtung gemacht, dass an Orten, wo alle Gruppen entwickelt sind, durchschnittlich die Tegel eine untere, die Kalksandsteine eine mittlere und die korallenführenden eigentlichen Leithakalke, sowie die Conglomerate, eine obere Etage repräsentiren, jedoch ist diese Reihenfolge immerhin nicht als ein streng durchgreifendes Gesetz für die Altersfolge zu betrachten, vielmehr wechseln hin und wieder die tegelartigen Bildungen mit den Kalksandsteinen, oder es vertreten die einen die anderen. Ebenso mögen an den Orten, wo die Korallenkalke allein auftreten, dieselben als Repräsentanten der ganzen Gruppe angesehen werden können.

Auch über die Stellung der bereits erwähnten brakischen und dort noch näher zu erörternden Süsswasserablagerung innerhalb und zu den abgehandelten

[1]) Vergl. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 9. Jahrgang 1858, 1. Heft, Sitzung am 27. April.

Meeresbildungen lässt sich, in Bezug auf Altersverschiedenheit oder Gleichheit, nur äusserst wenig sagen.

Sicher ist es für die, Unionen, Balanen, Fischschuppen und spärliche Holz- und Blätterreste führende kalkige Tegelbildung von St. Canzian, die wir als eine Strandbildung in der Nähe einer Flussmündung bezeichnet haben, dass sie unter den Leithabildungen liegt. Vielleicht dürfte dieselbe, im Fall sich die Annahme des hohen Alters der Meeres-Tegelbildungen von Altendorf und St. Margarethen noch als richtig erweist, als eine mit diesen nahezu gleichalterige Strandbildung zu betrachten sein.

Die brakische Bildung von Weisskirchen mit *Mytilus incrassatus*, *Cardium plicatum* u. s. w., ebenso wie die von Langenarch mit *Mytilus sp.* und *Cardium carnuntinum* u. s. w., halte ich dagegen für jünger als die Hauptmasse der Leithabildungen. Dasselbe gilt für die mitten im Bereich der Meeresbildungen liegende Süsswasser-Ablagerung von Weisskirchen, so wie für die braunkohlenführenden, landwärts der Uferränder gelegenen Bildungen von Hollek und Scheinitz.

Süsswasserbildungen.

a) Im Bereich des Savegebirgs-Systems.

Die „Süsswasser-Conchylien führenden Conglomerate von Weisskirchen" kenne ich aus eigener Anschauung. Die Kenntniss der Braunkohlen führenden Ablagerungen von Hollek und Unter-Scheinitz, denen ich hier, obwohl ihre Zugehörigkeit zu Süsswasserbildungen zweifelhaft ist, noch die Braunkohlenbildungen des Puller Beckens anschliesse, verdanke ich den Notizen, welche mir Herr Bergrath Lipold darüber gab.

Die Weisskirchner Conglomeratpartie ist von sehr unbedeutender Ausdehnung. Sie wäre leicht zu übersehen, wenn sie nicht in Folge vergeblicher Versuche, die man machte, um das eisenfeste Gestein zu Bauwerken zu verwenden, etwas besser aufgedeckt und kenntlicher gemacht worden wäre. Sie liegt dicht vor dem Dorfe zu linken Hand und ganz nahe an der Strasse, die von Kronau her nach Weisskirchen führt.

Das Gestein ist von solcher Festigkeit, dass mittels des Hammers nur mit dem grössten Kraftaufwand etwas loszuschlagen ist. Ein kieselig-kalkiges, sehr hartes Bindemittel hat Gesteinsbrocken von verschiedener Farbe und Abstammung, jedoch meist geringer Grösse, eisenfest gekittet.

An manchen Stellen ist das Bindemittel bis zum Verschwinden der fremdartigen Gesteinsbrocken vorherrschend.

In diesem Gestein sind ziemlich zahlreiche Reste von Süsswasser-Conchylien eingebettet und auf eine besondere Weise conservirt worden.

Die auf diese Weise erhaltenen Reste gehören grösstentheils dem charakteristischen Süsswasser-Gasteropoden, *Melania Escheri Brongn.* an; überdiess findet sich in demselben ein kleines *Cardium* und **Nerita sp.*

Die kleine Ablagerung von Gollek [1]), westlich von Neudegg zwischen Vrh und Hrieb gelegen, besteht im wesentlichen aus einem bläulich-grauen bis gelblichen Thon, in welchem Lignitstämme [2]) ohne Regelmässigkeit und nur mehr vereinzelt, hie und da zerstreut eingelagert sind. In den Thone finden sich Reste von

---

[1]) Gollek ist auf der Karte nicht verzeichnet.

[2]) Dieselben gaben Veranlassung zu den Schürfungen auf Kohlen, welche Herr Graf Barbo in neuerer Zeit daselbst unternehmen liess.

Süsswasser- und Land-Conchylien. Herr Bergrath Lipold brachte einige Probestücke davon mit, von denen das eine zu *Melania Escheri Brongn.*, die übrigen zu *Helix inflexa Mart.* gehören.

Eine sicher gleichalterige Bildung ist eine, von der eben genannten nur etwa eine halbe Stunde entfernte Ablagerung zwischen Unter-Scheinitz und Oberndorf, nahe südwestlich von Neudegg[1]). Es wurden von hier zwar keine Petrefacte erlangt, jedoch ist es wahrscheinlich, dass ein genaues Nachsuchen dieselben Conchylien, wie bei Hollek, zu Tage fördern würden. Für Kohlenausbeutung ist diese Ablagerung jedoch viel vortheilhafter als die von Hollek. Es ist hier bereits ein mehrere Klafter mächtiges Lignitflötz theilweise aufgedeckt, dessen Hangendes die gelblichen und rothen Diluviallehme bilden. Ein taubes Zwischenmittel von grauem, lehmigem Thon wurde zuerst als Liegendes angesehen; das eigentliche Liegende ist jedoch noch nicht angefahren. Die Ausdehnung des Kohlenflötzes scheint eine ziemlich bedeutende zu sein.

Die braunkohlenführende Tegelablagerung des Puller Beckens wird durch einen kleinen Bergrücken von grauen Mergelschiefern, hornsteinführenden Plattenkalken und dünnschiefrigen Sandsteinen in zwei Partien getrennt. Die kleine nördliche Partie, welche auf diese Weise von dem eigentlichen Puller Becken getrennt liegt, bildet eine enge kleine Braunkohlenmulde für sich. Obwohl von geringer Ausdehnung, ist sie für den Abbau die bedeutendere; denn das Flötz scheint die ganze Mulde auszufüllen und erreicht in der Mitte, wo es am stärksten ist, eine Mächtigkeit von 3—4 Klafter. Sein Hangendes sowohl als sein Liegendes bildet ein grauer oder bläulicher lehmiger Tegel. Die Kohle steht hier in einem Aufschluss von einer Längenausdehnung von 27 und 18 Klafter an. Dieselbe ist von ziemlich guter Qualität und enthält Piauzit in Nestern. Dieser Kohlenbau („Hauptbau") liegt nächst Tschiemschitz, am linken Ufer des Kalombaches. Das Becken von Pulle selbst enthält an mehreren Puncten lignitische Braunkohlen. Sie treten, wie es scheint, in mehreren einzelnen kleinen, nicht zusammenhängenden Mulden auf. Auch hier ist die Mächtigkeit der Kohle zum Theil sehr bedeutend und zum Beispiel in den fürstlich Auersperg'schen Bauen nach Bergrath Lipold so sehr, dass sie kaum durch Tagbaue gewonnen werden dürfte.

Obgleich der Gedanke an die Gleichalterigkeit dieser eben erwähnten Braunkohlenablagerungen bei ihrer geringen örtlichen Entfernung sehr nahe liegt, so kann er doch nicht als ein unbezweifelt richtiger geltend gemacht werden, bevor nicht für die zwei letztgenannten Bildungen, und besonders von der des Puller Beckens, ihre gleiche Süsswassernatur durch Auffindung mit denen von Gollek angeführten übereinstimmender Petrefacte nachgewiesen werden. Bei den Braunkohlen von Pulle, welche mitunter entschiedene Meeresbildungen zeigen, ist der Verdacht nicht ungegründet, dass sie sich vielleicht ebenfalls als marine Bildungen erweisen dürften.

b. Im Bereiche des Karstgebirgs-Systems.

Das Braunkohlenbecken von Gottschee sowohl, wie die Ablagerungen von Tschernembel und Weltsberg, deren Lage, Ausdehnung und physicalisch-geographische Position wir bereits oben näher kennen lernten, unterscheidet sich hierin, so auch in petrographischer, petrefactologischer und stratigraphischer Beziehung, ganz wesentlich von allen aus dem nordöstlichen Unter-Krain aufgeführten Tertiärbildungen.

---

[1]) Der Bau auf Braunkohlen wird hier durch Herrn Baron von Hann auf Neudegg betrieben, welcher 5 Feldmassen auf diesem Terrain besitzt.

Die beiden Hauptablagerungen von Gottschee und Möttling bestehen in petrographischer Beziehung in der Hauptsache nur aus einer Reihe von Braunkohlenflötzen von verschiedener Mächtigkeit (zum grössten Theile Ligniten mit sehr deutlich erhaltener Holzstructur) und Zwischenlagen von härteren Kalkmergeln oder weicheren thonigen Schichten. Im Gottscheer Becken sind es besonders dunkle bräunlichgraue, ziemlich feste und mit Bitumen imprägnirte Kalkmergel; im Tschernembler Kohlenrevier dagegen lichtgelbe, im trockenen Zustand etwas mehlige, mergelige Kalke und graue oder bläuliche Thone und Lehmschichten, welche die Zwischenmittel der Flötze bilden. Diese Zwischenmittel führen Conchylienreste. Gut erhaltene Stücke davon sind besonders in Tschernembler Becken schwierig zu erlangen. Es gehören alle erkennbaren Reste entschiedenen Süsswassergattungen an, die zum Theil sehr stark an die noch lebenden Formen des Laibachflusses erinnern.

In Gottschee treten sowohl in der Kohle selbst, dicht an ihrer Gränze gegen das Zwischenmittel, wie in den Kalkmergeln, ziemlich häufig derlei Schalenfragmente auf. Das erstgenannte Vorkommen ist der Erhaltung sehr ungünstig. Man erhält davon selten etwas Erkennbares. Mir liegt nur ein ziemlich deutliches Exemplar von *Unio sp.*[1]) vor. Aus den Kalkmergeln erhielt ich dagegen mehrere deutliche Exemplare einer kleinen *Planorbis sp.*, ferner *Limnaeus sp.* und *Melania sp.* Aus den hellen kalkigen Schichten von Tschernembel sind mir, jedoch in viel ungünstigerer Erhaltungsweise, nur *Melania sp.?* und *Limnaeus sp.*, aus den lehmig-thonigen Schichten, ausser jener zweifelhaften kleinen *Melania*, noch ziemlich zahlreiche Charenfrüchte bekannt geworden.

Der Kalk von Weltsberg, der nur sparsame Kohlenschmitzen führt, ist ziemlich reich an leider nur in Steinkernen auftretenden grossen Planorben, Limnaeen und der oben genannten ?*Melania sp.* Er ist entweder ein Zeuge der früheren grösseren Ausdehnung der Tschernembler Ablagerung oder bedeutender späterer Störungen, welche ihn den tieferen, hier blossgelegten Dolomitschichten aufsetzten.

Das Liegende des Tschernembler Beckens ist nächst dem Kreidekalk, zwischen und auf dem es eingeklemmt sitzt, ein Lehm, der Knollen dieses Kalkes führt. Für das Gottscheer Becken ist die, zunächst auf den Kreidekalk, in welchen es ebenfalls eingebettet liegt, folgende Liegendschicht noch nicht genau ermittelt. Die Schichten beider Becken werden zum grössten Theil von einer wenig Fuss mächtigen Schicht rother, in Tschernembel eisenerzführender Lehme überdeckt.

In beiden ist ferner die ursprüngliche Lagerung der Schichten bedeutend gestört. Diess gilt in besonders starkem Maassstabe für das Tschernembler Becken. Die dreizehn, von 2 Zoll bis 17 Fuss mächtigen Kohlenflötze mit ihren Zwischenmitteln und Liegendmergeln sind, vom Hangenden zum Liegenden fortschreitend, immer steiler aufgerichtet. Das fünfte Flötz von oben fällt nur unter 55 Grad nach Süden, das tiefste jedoch mit 80 Grad nach derselben Richtung.

Das dritte Flötz von oben ist überdiess stark verworfen. Im Gottscheer Becken fallen die zu beobachtenden Flötze von ziemlich bedeutender Mächtigkeit unter etwa 30 Grad nordöstlich, aber auch hier ist in der Grube der Herren Ranzinger, welche zur Zeit meiner Anwesenheit eben begonnen hatten mit Eintreibung eines Stollens einen rationellen Abbau zu betreiben, eine starke Verwerfung der beiden hier zu Tage gelegten Flötze sehr schön zu beobachten. In wiefern die Verhältnisse dieser gewiss sehr jungen Braunkohlenablagerungen mit localen Störungen und mit den Hauptstörungen des Karstgebirgs-Systems in Zusammenhang stehen, ist eine schwierige und vor der Hand noch offene Frage.

---

[1]) Dasselbe verdanke ich den Herren Gebrüdern Ranzinger, Glashüttenbesitzern in Gottschee.

Ich hoffe bei der genaueren Untersuchung eines Theiles des Karstes, welche mir für diesen Sommer bevorsteht, Gelegenheit zu erlangen, zur Lösung dieser Frage etwas beitragen zu können.

Eine Parallelisirung dieser jüngeren Braunkohlenbildungen des Karstlandes mit derartigen Ablagerungen anderer Länder ist, bei der geringen bisher bekannt gewordenen Petrefacten-Anzahl und der Schwierigkeit ihrer specifischen Bestimmung, dermalen noch nicht durchzuführen. Ebenso wenig würde jetzt schon eine speciellere Vergleichung und Parallelisirung der früher behandelten Meeres-, Brakwasser- und Süsswasserbildungen des Savegebirgs-Systems in Unter-Krain, selbst mit dem nächstliegenden steierschen und den Ablagerungen des Wiener Beckens, zu stichhaltigen Resultaten führen können.

Eine kurze Uebersicht des bisher Erörterten gibt die beifolgende Tabelle:

Tabellarische Uebersicht der aus Unter-Krain bekannt gewordenen neogenen Tertiär-Petrefacte.

\+ Fundorte, × häufiges Vorkommen.

Name des Petrefactes:	Meeresbildung															Süsswasserbildung							
	Tiefere				Ufer-											brakisch			des Save-gebirgs-Systemes		des Karst-gebirgs-Systemes		
	Turritell., unt. Tegel (Hörn.)				Acephalenschichten Leitha-Tegel, Sandstein								Korallen-schichten Kalkstein										
	Altendorf	St. Margarethen	St. Johann i. Thal.	Thomasdorf	Landstrass	St. Canzian zum Theil	Weisskirchen (Vini vrh-Blatnie)	Tschatesch	Gross-Dollina	Pulle	St. Johann i. Thal., Hinne etc.	St. Ruprecht u. Vrh	Garenja-vas in d. Pfarre St. Margar.	Schenuwohe-Arch	Drtndl	St. Canzian zum Theil	Weisskirchen zum Theil	Langen-Arch	Weisskirchen zum Theil	Gollak, westl. v. Neudegg	Gottschee	Tschernembel	Weltsberg
Einschaler:																							
Buccinum Dujardini Desh. (mutab. aut.)	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *Rosthorni Partsch.*	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *costulatum Brocc.*	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *sp.*	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cancellaria varicosa Brocc.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *lyrata Brocc.*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pleurotoma asperulata Lmk.	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *Borsoni Bast.*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *sp.*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fusus (? Basteroti) Partsch	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Terebra acuminata Bors.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chenopus pes pelecani Phil.	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Turritella turris Bast.	×	+	—	+	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *carniolica, n. sp.*	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *sp.*	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Natica millepunctata Lmk.	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ *sp.*	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Conus sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Melania Escheri Brongn.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
„ „ *sp.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Helix inflexa Mart.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Planorbis sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—

Name des Petrefactes:	Meeresbildung															Süsswasserbildung							
	Tiefere				Ufer-											brakisch			des Save-Gebirgs-systemes		des Karst-Gebirgs-systemes		
	Turritell., unt. Tegel (Hörn.)				Acephalenschichten Leitha-Tegel, Sandstein								Korallen-Schichten u. Kalkstein										
	Altendorf	St. Margarethen	St. Johann i. Thal	Thomasdorf	Landstrass	St. Canzian zum Theile	Weisskirchen (Vini vrh-Diatie)	Tschatesch	Gross-Dollina	Pulle	St. Johann i. Thal, Hinne etc.	St. Ruprecht u. Vrh	Gareuja-vas in d. Pfarre St. Margar.	Schennsche-Arch	Bründl	St. Canzian zum Theile	Weisskirchen zum Theile	Langen-Arch	Weisskirchen zum Theile	Gollek, westl. v. Neudegg	Gottschee	Tschernembel	Weltsberg
Planorbis sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Limnaeus sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—
„ „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
Calyptraea? muricata Bast.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dentalium entale Lin.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ incurvum Reid.	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ sp.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zweischaler:																							
Ostrea callifera Lmk.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ sp.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pecten latissimus Lmk.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ varius Lmk.	—	—	—	—	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ cristatus Bronn	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ sarmenticus Goldf.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pinna ? margaritacea	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mytilus incrassatus d' Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
„ „ sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—
Arca diluvii Lamarck	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Isocardia cor Lmk.	—	—	—	—	ñ +	—	+	—	ñ +	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cardium plicatum Eichw.	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
Cardium Vindobonense Partsch	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
„ hians Lam.	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Deshayesii Payr	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cardium carnuntinum Partsch	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Lithodomus lithophagus Payr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Mactra inflata Brown.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Mya tugon Desh.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Corbis sp.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Venus Brocchii Desh.	+	—	+	+	+	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tellina serrata Brocch.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lucina Haidingeri Hörn.	—	—	—	—	+	—	+	—	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ anadonta Lay.	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ sp.	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lutraria sana Bast.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ convexa Sow.	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Corbula rugosa Lmk.	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ revoluta Brocch.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Name des Petrefactes:	Meeresbildung															Süsswasserbildung								
	Tiefere				Ufer-											brakisch			des Save-Gebirgssystemes		des Karst-Gebirgssystemes			
	Turritell., unt. Tegel (Hörn.)				Acephalenschichten Leitha-Tegel, Sandstein								Korallenschichten u. Kalkstein											
	Altendorf	St. Margarethen	St. Johann i. Thal	Thomasdorf	Landstrass	St. Canzian zum Theile	Weisskirchen (Vinarh-Blatte)	Trebatsch	Gross-Dollina	Pulle	St. Johann i. Thal, Hinke etc.	St. Ruprecht u. Vrh	Garonja-vas in d. Pfarre St. Margar.	Schemnsche-Arch	Brünll	St. Canzian zum Theile	Weisskirchen zum Theile	Langen-Arch	Weisskirchen zum Theile	Gollek, westl. v. Neudegg	Gottschee	Tschernembel	Weltsberg
Panopaea Faujasi Men.	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Unio sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
„ sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Ferner:																							
Vioa sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Astraea sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Eupatagus sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schizaster canaliferus Lmk.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ eurynotus Ag.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Balanus sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Myliobates sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Lamna sp	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Chara sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—

IV. Das Leitmeritzer vulcanische Mittelgebirge in Böhmen.

(Oestlicher Theil.)

Von Johann Jokély.

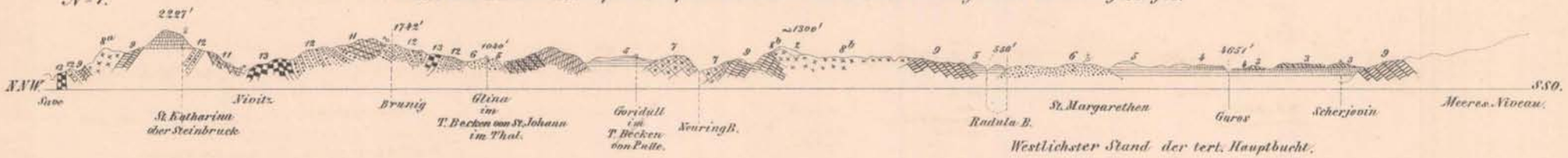
Bericht über die Aufnahme im Jahre 1857.

Von diesem Gebirgszug, der in seiner Gesammtheit kurzweg das böhmische Mittelgebirge benannt wird, und bereits durch so manche Forschungen sich den Ruf eines classischen Bodens älterer vulcanischer Thätigkeit erworben hat, gleichwie die ihm ebenbürtigen vulcanischen Gebiete von Mittel-Deutschland, Ungarn, Italien und Frankreich, wurde mir im Jahre 1857 von der Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt jener Theil zur Aufnahme übertragen, welcher, der Generalstabskarte Nr. VII und II entsprechend, rechts von der Elbe die Gegend von Leitmeritz (Triebich), Auscha (Graber) und Wernstadt bis zu seinen nördlichsten Verzweigungen, bei Böhmisch-Kamnitz und Tetschen einnimmt, ferner der sich von Aussig bis zu den östlichen Ausläufern des Erzgebirges und dem Quader der Gegend von Eulau hinziehende Theil, links von der Elbe. Den übrigen südwestlichen Theil dieses Gebirges hat Herr Dr. Hochstetter ein Jahr bevor untersucht, mit Ausnahme der westlichsten Ausläufer in der Gegend von Brüx, welche in der Folge, nebst dem Liesener Basaltgebirge, auch noch näher berührt worden sind.

In orographischer Beziehung ist das Leitmeritzer Mittelgebirge, welche Benennung ihm seiner Lage (im Leitmeritzer Kreise der ältesten politischen

Durchschnitt von der Save bei Podkraj oberhalb Steinbrücken durch die Tertiärablagerungen von St. Katharina, St. Johann im Thal, Pulle und der Landstrafser Hauptbucht bis an die untern Gehänge des Gorianzgebirges.

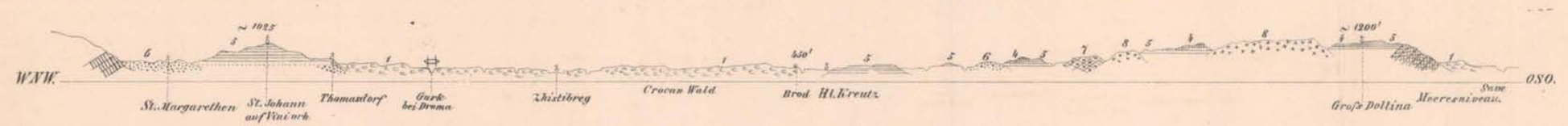
N°1.



Westlichster Stand der tert. Hauptbucht.

N°2

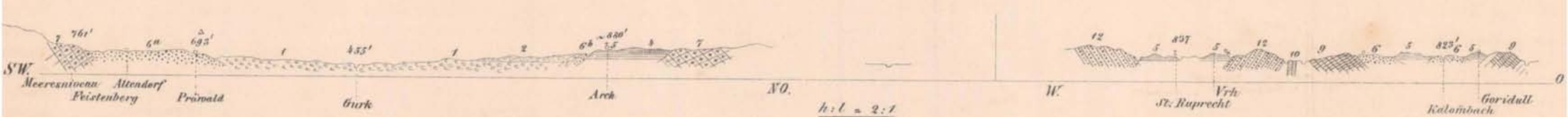
Durchschnitt durch die Tertiärbucht von Landstrafs zwischen St. Margarethen und Gross Dollina.

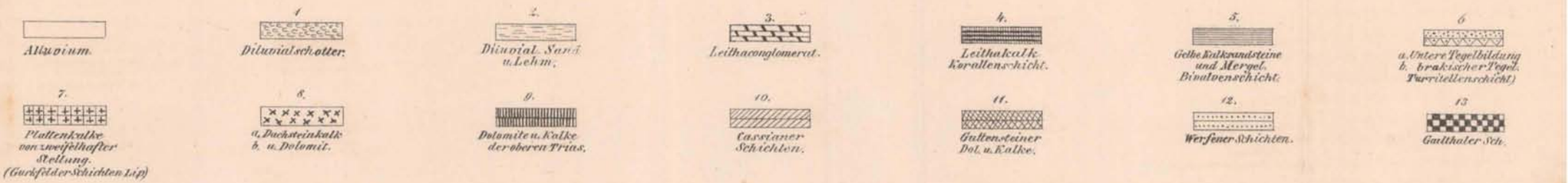


N°3.

Durchschnitt durch die Tertiärbucht von Landstrafs zwischen Altendorf u. Arch.

N°4. Durchschnitt durch die Tertiärmulden von St. Ruprecht u. Pulle.





Lith. u. ged. i. d. k. k. Hofu. Staatsdruckerei

Jahrbuch der k.k. geologischen Reichsanstalt. IX. Bd. 3 Heft. 1858.

Gegenüber Seite 398.